

# **Модус 5640**

## **Модуль аналогового ввода**

**руководство  
по эксплуатации**

## Содержание

Введение .....	2
1 Назначение модуля .....	3
2 Технические характеристики и условия эксплуатации .....	4
2.1 Технические характеристики модуля .....	4
2.2 Условия эксплуатации модуля .....	7
3 Устройство и работа модуля .....	8
3.1 Конструкция модуля .....	8
3.2 Индикаторы состояния модуля .....	8
3.3 Принцип действия модуля .....	10
3.4 Первичные преобразователи (датчики) .....	15
4 Меры безопасности .....	19
5 Монтаж и подключение модуля .....	20
5.1 Монтаж модуля .....	20
5.2 Монтаж внешних связей .....	23
5.3 Помехи и методы их подавления .....	25
6 Техническое обслуживание .....	27
7 Маркировка и упаковка .....	28
8 Комплектность .....	29
9 Правила транспортирования и хранения .....	30
10 Гарантийные обязательства .....	31
Приложение А. Габаритный чертеж .....	32
Приложение Б. Подключение модуля .....	33
Приложение В. Описание шины IMBX .....	35
Приложение Г. Список параметров .....	36
Приложение Д. Масштабирование шкалы измерения .....	40
Приложение Е. Цифровая фильтрация и коррекция измерений .....	42
Лист регистрации изменений .....	44

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, работой и техническим обслуживанием модуля аналогового ввода **Модус 5640** (в дальнейшем по тексту именуемых «**модуль**» или «**Модус 5640**»).

### **Термины и аббревиатуры**

В скобках заглавными буквами указываются аббревиатуры, используемые в дальнейшем для компактного описания.

**IMBX** – внутренняя шина, предназначенная для соединения (обмена данными и питания) головного контроллера и модулей. Подробнее об особенностях шины см. Приложение В.

**АСУЗ** – Автоматизированная система управления зданием.

**АЦП** – аналого-цифровой преобразователь.

**Головной контроллер** – устройство, предназначенное для управления всеми модулями, подключенными к шине IMBX. В качестве головного контроллера может выступать программируемый логический контроллер Модус 5684 или программируемое реле Модус 5680.

**Конфигурационные параметры** – данные, определяющие текущую настройку модуля.

**НСХ** – нормальная статическая характеристика. Характеристика (график), показывающая соотношение выходного сигнала датчика к значению измеряемой физической величины.

**Оперативные параметры** – данные, которые определяют текущее состояние модуля. Хранятся в оперативной памяти модуля.

**Соединитель шинный (соединитель)** – устройство, обеспечивающее коммутацию модулей. Так же осуществляет центровку модуля или контроллера на DIN-рейке. Поставляется в комплекте с модулем или контроллером.

# 1 Назначение модуля

1.1 Модуль предназначен для использования в АСУЗ. Также модуль может использоваться для создания систем автоматизированного управления технологическим оборудованием в энергетике, на транспорте, в т. ч. железнодорожном, в различных областях промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

1.2 Модуль представляет собой 4-канальный модуль ввода сигналов от температурных датчиков (термосопротивлений и термоэлектрических преобразователей).

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1 Технические характеристики модуля

Модуль предназначен для функционирования совместно с иными устройствами по шине IMBX. Более подробно о параметрах шины IMBX см. приложение В.

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 2.1.

**Таблица 2.1- Характеристики модуля**

Наименование	Значение
<b>Конструктивное исполнение</b>	
Тип корпуса	Для крепления на DIN-рейку (35 мм)
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254–96	IP20
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм	(90x35,6x61) ±1
<b>Питание</b>	
Потребляемая мощность по каналу 5 В, Вт, не более: - по каналу 5 В - по каналу 24 В	0,55 –
Диапазон напряжения питания по каналу 5 В, В	от 5,0 до 5,5
<b>Характеристики аналоговых входов</b>	
Время измерения одного канала, сек, не более	0,7
Предел основной приведенной погрешности при измерении: - термоэлектрическими преобразователями, % - термометрами сопротивления и унифицированными сигналами постоянного напряжения и тока, %	±0,5 ±0,25

**Продолжение таблицы 2.1**

<b>Наименование</b>	<b>Значение</b>
Предел дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры на 10 °С в пределах рабочего диапазона температур, при измерении: - термоэлектрическими преобразователями, % - термометрами сопротивления и унифицированными сигналами постоянного напряжения и тока, %	$\pm 0,25$ $\pm 0,125$
Количество каналов измерения	4
Гальваническая развязка	Есть, групповая
Электрическая прочность изоляции, В	500 (между аналоговыми входами и шиной IMBX)
<b>Общие сведения</b>	
Масса модуля, кг, не более	0,2
Средняя наработка на отказ, ч	100 000
Средний срок службы, лет	8

**Таблица 2.2 – Типы используемых первичных преобразователей (датчиков)**

Наименование	Диапазон измерений, °С	Разрешающая способность, °С	Предел основной приведенной погрешности, %
<b>Термометры сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2006</b>			
Pt 100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –200 до +850	0,1	±0,25
Ni 100 ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –60 до +180	0,1	
Pt 1000 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –200 до +850	0,1	
Ni 1000 ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от –60 до +180	0,1	
<b>Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001</b>			
ТХК (L)	от –200 до +800	0,1	±0,5
ТХА (K)	от –200 до +1360	0,1	
ТПР (B)	от +200 до +1800	0,1	
ТПП (S)	от –50 до +1750	0,1	
ТПП (R)	от –50 до +1750	0,1	
ТНН (N)	от –200 до +1300	0,1	
ТЖК (J)	от –200 до +1200	0,1	
ТВР (A-1)	от 0 до +2500	0,1	
ТВР (A-2)	от 0 до +1800	0,1	
ТВР (A-3)	от 0 до +1800	0,1	

**Примечание** – Для работы с модулем могут быть использованы только изолированные термопары с незаземленными рабочими спаями.

## **2.2 Условия эксплуатации модуля**

Модуль эксплуатируется при следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 20 до +55 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха 95 % при +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации модуль соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ 12997.

По устойчивости к воздействию атмосферного давления модуль относится к группе Р1 по ГОСТ 12997-84.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации модуль соответствует группе исполнения N2 по ГОСТ 12997.



## 3 Устройство и работа модуля

### 3.1 Конструкция модуля

Модуль выпускается в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку шириной 35 мм. Габаритный чертеж модуля приведен в Приложении А.

На корпусе модуля с верхней и нижней сторон выполнены клеммы для подключения входных сигналов, а с тыльной стороны расположен разъем для подключения к шине IMBX, к которому подключается соединитель.

На передней панели модуля расположены световые индикаторы, отражающие работу модуля. Их описание приведено в п. 3.2.


### 3.2 Индикаторы состояния модуля

Внешний вид лицевой панели модуля представлен на рисунке 3.1. Назначение индикаторов приведено в таблице 3.1.



Рисунок 3.1 – Индикаторы модуля

**Таблица 3.1 – Назначение индикаторов**

<b>Маркировка Индикатора</b>	<b>Назначение</b>
<b>1- 4</b>	Индикация состояния соответствующего аналогового входа. Для каждого входа два индикатора (зеленый и красный светодиоды): Оба светодиода погашены – канал отключен. Горит зеленый светодиод, красный погашен – канал включен и входное значение соответствует диапазону датчика. Горит зеленый светодиод, красный мигает – канал включен и входное значение не соответствует диапазону датчика
	Индикация наличия питания +5 В в шине IMBX. Индикатор засвечен – напряжение +5 В подается на модуль
<b>ОШИБКА</b>	Ошибка модуля. Светодиод горит при возникновении ошибки. Расшифровка возможных неполадок приведена в таблице 5.1. Если перечисленные в таблице 5.1 способы устранения ошибок не помогли, то дальнейшая работа с модулем невозможна и его необходимо направить в сервис-центр
<b>СТАТУС</b>	Индикация состояния модуля: - мигает при подаче питания и в режиме конфигурирования; - светится при передаче данных (обмене оперативными параметрами)

### 3.3 Принцип действия модуля

Принцип действия модуля основан на преобразовании входных электрических сигналов от аналоговых датчиков в цифровой код, который передается по внутренней шине головному контроллеру.

Первичные преобразователи (датчики) предназначены для контроля физических параметров объекта и преобразования их в электрические сигналы, оптимальные с точки зрения дальнейшей их обработки.

В качестве входных датчиков модуля могут быть использованы термометры сопротивления или термоэлектрические преобразователи (термопары), подробнее см. п-п. 3.4 – 3.5.

Структурная схема модуля представлена на рисунке 3.2.

Модуль питается от напряжения 5 В шины IMBX, использует канал данных для связи с головным контроллером и канал адресации для получения уникального адреса в системе посредством шины IMBX.

Модуль имеет четыре идентичных канала, обеспечивающих измерение поступающих сигналов от термосопротивлений и от термоэлектрических преобразователей (термопар). В зависимости от типа установленного датчика модуль выполняет вычисление температуры. Вычисленное значение температуры передается по внутренней шине в виде цифрового кода в головной контроллер.

При работе с термометрами сопротивления и термопарами вычисление температуры производится по стандартным НСХ (ГОСТ Р 8.625-2006 и ГОСТ Р 8.585-2001).

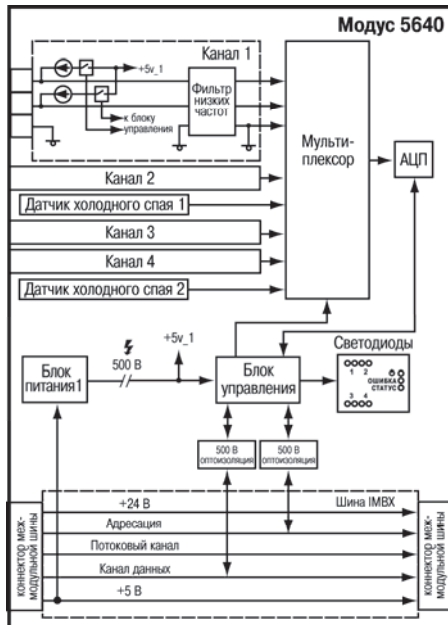


Рисунок 3.2 – Структурная схема модуля

Для корректного вычисления параметров, контролируемых на объекте термоэлектрическими преобразователями, в схеме предусмотрена автоматическая коррекция показаний модуля по температуре свободных концов термопар. Датчики контроля этой температуры (по одному на 1, 2 входы и 3, 4 входы) расположены внутри модуля у клеммных контактов, предназначенных для подключения первичных преобразователей. Автоматическая коррекция обеспечивает правильные показания модуля при изменении температуры окружающей его среды. АЦП обеспечивает преобразование аналогового сигнала в цифровой код. Частота преобразования для каждого канала измерения равна 25 Гц. Сигналы, измеренные аналоговыми входами, передаются в головной контроллер по каналу данных в шине IMBX.

При измерении входной сигнал с входных клемм через фильтр нижних частот поступает на мультиплексор. Мультиплексор обеспечивает выбор одного из трех входных сигналов и подачу его на вход АЦП. Управление мультиплексором и ключами, подключающими источники тока для измерения термосопротивлений, определяет конфигурационный параметр **InputType\_ChX** – тип подключаемого датчика (где X – номер канала). Расшифровка значений параметра приведена в таблице Г.2.

**Примечание** – Опрос входов происходит последовательно, т.е. опрос 4-х входов займет время, равное сумме опросов входов с 1 по 4.

Настройка системы осуществляется в программе, предназначенной для конфигурирования головного контроллера. Программное подключение модуля к системе осуществляется при программировании головного контроллера. **Оперативные параметры** представлены переменными **AI\_1...AI\_4** типа `real`, передают значение на измеренном входе. Список конфигурационных параметров приведен в приложении Г.

Модуль передает в головной контроллер статус-слово, характеризующее его текущее состояние. При возникновении неполадок, коды ошибок записываются в статус-слово модуля. Статус-слово представлено параметром **Module\_status**, отображаемом во вкладке оперативных параметров. Пример отображения статус-слова представлен на рисунке 3.3.

Owen:IMBX_Modules Конфигурация		Owen:IMBX_Modules Соотнесение входов/выходов		Состояние	Информация
Каналы					
Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес	Тип	
-		Module_Status	%IB5	BYTE	
		Alarm_0	%IX5.0	BOOL	
		Alarm_1	%IX5.1	BOOL	
		Status_1	%IX5.2	BOOL	
		Wrong_output_value	%IX5.3	BOOL	
		reserve	%IX5.4	BOOL	
		comm_error	%IX5.5	BOOL	
		update	%IX5.6	BOOL	
		busy	%IX5.7	BOOL	

**Рисунок 3.3 – Отображение статус-слова**

Назначение бит статус-слова представлено в таблице 3.2.

**Таблица 3.2 – Назначение бит статус-слова модуля**

<b>Название</b>	<b>Описание</b>	<b>Комментарий</b>
<b>Alarm_0</b>	Измеренное значение не корректно	Неисправность входного датчика: обрыв датчика; короткое замыкание на входе; мала или велика температура холодного спая (при работе с термопреобразователями напряжения)
<b>Alarm_1</b>	Не используется	-
<b>Status_1</b>	Конфигурация повреждена	Один либо несколько конфигурационных параметров модуля, записанных в энергонезависимую память модуля, считываются с ошибкой. Необходимо произвести переконфигурирование модуля
<b>Wrong_output_value</b>	Не используется	-
<b>reserve</b>	Не используется	-
<b>comm_error</b>	Ошибка обмена по внутренней шине	Предыдущий запрос, полученный от головного контроллера некорректен
<b>update</b>	Не используется	-
<b>busy</b>	Идет запись конфигурационных параметров в память модуля	Необходимо дождаться окончания записи конфигурационных параметров, перед тем, как продолжать работать с модулем

При работе в модуле предусмотрена возможность масштабирования шкалы измерения. При этом вычисление текущих величин контролируемых параметров осуществляется при помощи масштабирующих значений, задаваемых индивидуально для каждого такого датчика. Использование масштабирующих значений позволяет пользователю отображать контролируемые физические параметры непосредственно в единицах их измерения (атмосферах, килопаскалях, метрах и т. д.). Методика масштабирования шкалы измерения приведена в приложении Д.

Цифровая фильтрация и коррекция измерений изложена в приложении Е.

## **3.4 Первичные преобразователи (датчики)**

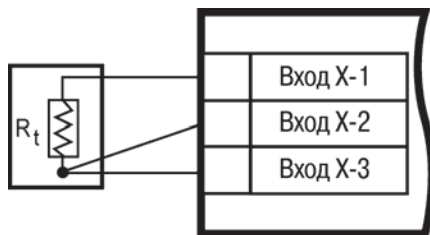
### **3.4.1 Термометры сопротивления**

Термометры сопротивления применяются для измерения температуры окружающей среды в месте установки датчика. Принцип действия таких датчиков основан на существовании у ряда металлов воспроизводимой и стабильной зависимости активного сопротивления от температуры. В качестве материала для изготовления ТС в промышленности чаще всего используется специально обработанная медная (для датчиков ТСМ), платиновая (для датчиков ТСР) или никелевая (для датчиков ТСН) проволока.

Выходные параметры ТС определяются их номинальными статическими характеристиками, стандартизованными ГОСТ Р 8.625-2006. Основными параметрами НСХ являются: начальное сопротивление датчика  $R_0$ , измеренное при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , и температурный коэффициент сопротивления  $\alpha$  – отношение разницы сопротивлений датчика, измеренных при температуре  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , к его сопротивлению, измеренному при  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $R_0$ ), деленное на  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  и округленное до пятого знака после запятой. В связи с тем, что НСХ термометров сопротивления – функции нелинейные (для ТСМ в области отрицательных температур, а для ТСР во всем диапазоне), в модуле предусмотрены средства для линеаризации показаний.



Во избежание влияния сопротивлений соединительных проводов на результаты измерения температуры, подключение датчика к модулю следует производить по трехпроводной схеме. При такой схеме к одному из выводов ТС подключаются одновременно два провода, соединяющих его с модулем, а к другому выводу – третий соединительный провод. Для полной компенсации влияния соединительных проводов на результаты измерений необходимо, чтобы их сопротивления были равны друг другу (достаточно использовать одинаковые провода равной длины). Пример схемы подключения ТС к входу модуля представлен на рисунке 3.4.



**Рисунок 3.4 – Схема подключения ТС к входу модуля**

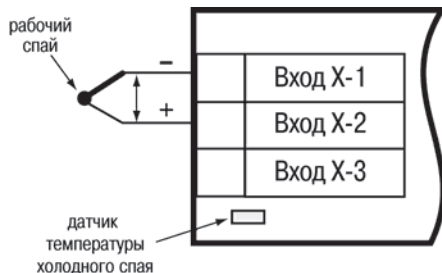
### **3.4.2 Термоэлектрические преобразователи (термопары)**

Термоэлектрические преобразователи (термопары) также как и термометры сопротивления применяются для измерения температуры. Принцип действия термопар основан на эффекте Зеебека, в соответствии с которым нагревание точки соединения двух разнородных проводников, вызывает на противоположных концах этой цепи возникновение электродвижущей силы – термоЭДС. Величина термоЭДС изначально определяется химическим составом проводников и, кроме этого, зависит от температуры нагрева.

НСХ термопар различных типов стандартизованы ГОСТ Р 8.585-2001. Так как характеристики всех термопар в той или иной степени являются нелинейными функциями, в модуле предусмотрены средства для линеаризации показаний.

Точка соединения разнородных проводников называется рабочим спаем термопары, а их концы – свободными концами или, иногда, холодным спаем. Рабочий спай термопары располагается в месте, выбранном для контроля температуры, а свободные концы подключаются к измерительному модулю. Если подключение свободных концов непосредственно к контактам модуля не представляется возможным (например, из-за их удаленности друг от друга), то соединение термопары с модулем необходимо выполнять при помощи компенсационных термоэлектродных проводов или кабелей, с обязательным соблюдением полярности их включения. Необходимость применения таких проводов обусловлена тем, что ЭДС термопары зависит не только от температуры рабочего спая, но также и от температуры ее свободных концов, величину которой контролирует специальный датчик, расположенный в модуле. При этом использование термоэлектродных кабелей позволяет увеличить длину проводников термопары и «перенести» ее свободные концы к клеммнику модуля.

Пример схемы подключения ТП к входу модуля представлен на рисунке 3.5.



**Рисунок 3.5 – Схема подключения ТП к входу модуля**

**Внимание!** Для работы с модулем могут быть использованы только термопары с изолированными и незаземленными рабочими спаями, так как отрицательные выводы их свободных концов объединены между собой на входе модуля.

## 4 Меры безопасности

По способу защиты от поражения электрическим током модуль соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Установку модуля следует производить в специализированных шкафах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам. Любые подключения к модулю (в том числе подключение модуля к шине IMBX) и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании головного контроллера и подключенных к нему устройств.

Любые подключения к Модус 5640 и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании головного контроллера и подключенных к нему устройств.

Подключение и техническое обслуживание модуля должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

Не допускается попадание влаги на контакты выходных разъемов и внутренние элементы модулей.

**Внимание!** ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование модулей при наличии в атмосфере кислот, щелочей, масел и иных агрессивных веществ.

## 5 Монтаж и подключение модуля

### 5.1 Монтаж модуля

Монтаж модуля на DIN-рейке следует осуществлять при отключенном питании головного контроллера, при отключенных выходных цепях модуля, соблюдая меры безопасности, описанные в разделе 4.

Для всех контроллеров и модулей ОВЕН Модус сначала устанавливаются их шинные соединители, а затем сами приборы.

#### 5.1.1 Порядок монтажа

При монтаже модуля необходимо соблюдать следующую последовательность действий:

- шинный соединитель модуля установить замковым соединением с помощью крючков на DIN-рейке (см. рисунок 5.1);
- обеспечить плотный контакт соединителей контроллера и других модулей, сдвинув их;
- закрепить модуль на соединителе (см. рисунок 5.2).

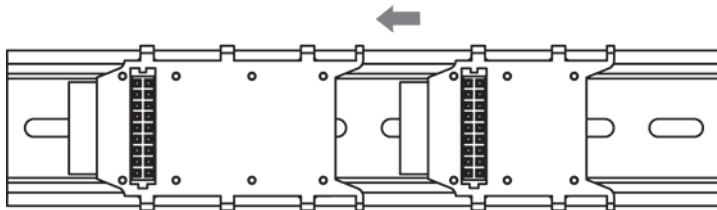
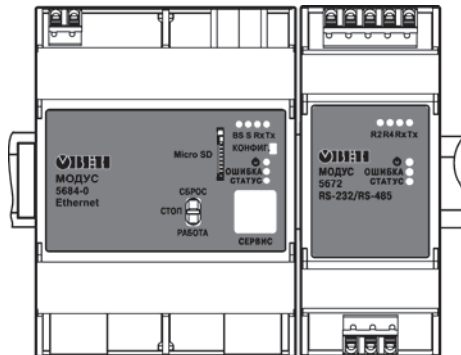


Рисунок 5.1

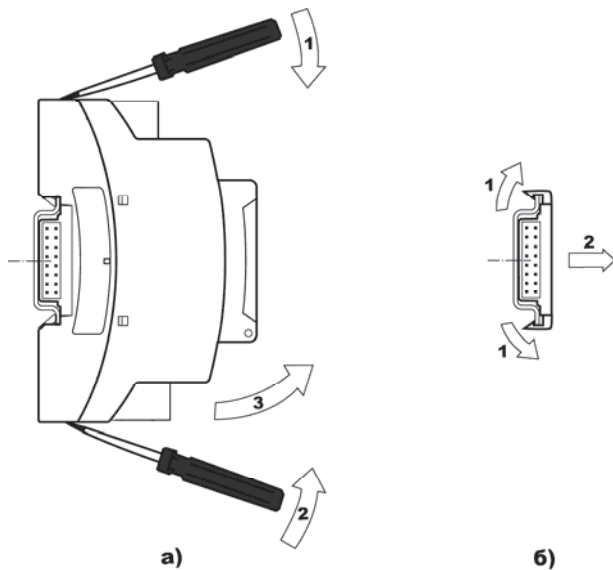


**Рисунок 5.2**

### 5.1.2 Порядок демонтажа

При демонтаже модуля необходимо соблюдать следующую последовательность действий:

- при помощи отвертки открыть защелки, фиксирующие контроллер на DIN-рейке (см. рисунок 5.3, а);
- потянув на себя, снять контроллер (при этом соединитель останется закрепленным на DIN-рейке);
- освободить соединитель контроллера от связи с другими соединителями;
- для снятия соединителя следует поддеть пальцами одновременно все его крючки, потянуть на себя (см. рисунок 5.3, б).



**Рисунок 5.3 – Демонтаж модуля с DIN-рейки**

## **5.2 Монтаж внешних связей**

### **5.2.1 Общие требования**

Питание модуля осуществляется по шине IMBX от головного контроллера или от дополнительного блока питания Модус 5102. Для более подробной информации см. руководство по эксплуатации на головной контроллер или Модус 5102.

Подключение входных цепей необходимо производить при отключенном питании головного контроллера и дополнительного блока питания (если он входит в состав системы), после соединения всех модулей и головного контроллера по шине IMBX.

Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, сечением не более  $0,75 \text{ мм}^2$ , концы которых перед подключением следует зачистить и облудить. Зачистку жил кабелей необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы срез изоляции плотно прилегал к клеммной колодке, т.е. чтобы оголенные участки провода не выступали за ее пределы.

### **5.2.2 Подключение модуля**

Подключение модуля производится следующим образом:

- готовятся кабели для соединения модуля с датчиками;
- отверткой нажимается подвижный элемент на клеммнике (см. рисунок 5.4);
- в клеммное отверстие вставляется провод;
- отжимается подвижный элемент, обеспечивая надежное крепление провода в клеммнике.



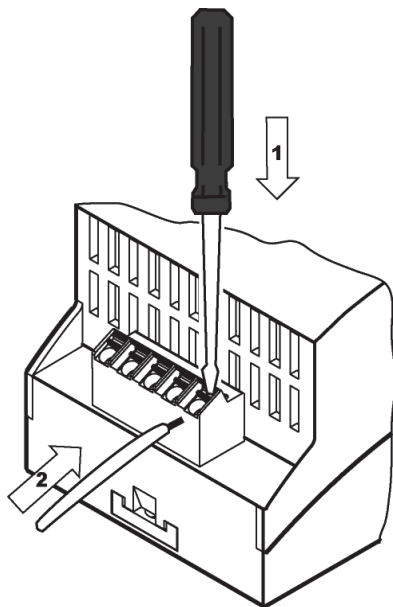


Рисунок 5.4 – Подключение провода к клемме

Модуль подключается по схемам, приведенным в Приложении Б, с соблюдением следующей последовательности операций:

- модуль подключается к шине IMBX;
- подключаются линии связи «датчики»;
- подается питание на головной контроллер.

**Внимание!** Шина IMBX – это внутренняя шина контроллеров и модулей ОВЕН Модус.

**Категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- подключать к шине любое иное оборудование, кроме оборудования серии Модус, посредством специальных входящих в комплект поставки соединителей;
- использовать любые удлинители шины, покупные либо самодельные, в том числе подключать соединители шины IMBX без установки на них соответствующих модулей;
- использовать любые другие соединители, кроме входящих в комплект поставки конкретного модуля, даже если внешне они кажутся идентичными, в том числе соединители от других модулей Модус;
- соединять модули без использования DIN-рейки; подавать питание на головной контроллер до защелкивания всех защелок, осуществляющих крепление модуля к DIN рейке;
- подавать питание на блок, если суммарная потребляемая мощность всех подключенных модулей превышает максимально разрешенную для данного прибора.

**Будьте внимательны!** Мощность по каналам 5 В и 24 В указывается в руководствах на конкретные модули отдельно. При превышении допустимого тока нагрузки возможен выход из строя шинных соединителей.

### 5.3 Помехи и методы их подавления

На работу модуля могут оказывать влияние внешние помехи:

- помехи, возникающие под действием электромагнитных полей (электромагнитные помехи), наводимые на сам модуль и на линии связи модуля с датчиками;
- помехи, возникающие в питающей сети.

### **5.3.1 Уменьшение влияния электромагнитных помех**

Для уменьшения влияния электромагнитных помех необходимо выполнять приведенные ниже рекомендации:

- при прокладке длину сигнальных линий от дискретных датчиков следует по возможности уменьшать и выделять их в самостоятельную трассу (или несколько трасс), отделенную(ых) от силовых кабелей;
- обеспечить надежное экранирование сигнальных линий. Экраны следует электрически изолировать от внешнего оборудования на протяжении всей трассы и подсоединять к заземленному контакту щита управления;
- модуль рекомендуется устанавливать в металлическом шкафу, внутри которого не должно быть никакого силового оборудования. Корпус шкафа должен быть заземлен.

### **5.3.2 Уменьшение помех, возникающих в питающей сети**

Для уменьшения помех, возникающих в питающей сети, следует выполнять следующие рекомендации:

- подключать головной контроллер к питающей сети отдельно от силового оборудования;
- при монтаже системы, в которой работает модуль, следует учитывать правила организации эффективного заземления и прокладки заземленных экранов:
  - все заземляющие линии и экраны прокладывать по схеме «звезда», при этом необходимо обеспечить хороший контакт с заземляемым элементом;
  - заземляющие цепи должны быть выполнены проводом максимально возможного сечения;
- устанавливать искрогасящие фильтры в линиях коммутации силового оборудования.

## **6 Техническое обслуживание**

Обслуживание модуля при эксплуатации заключается в его техническом осмотре. При выполнении работ пользователь должен соблюдать меры безопасности (Раздел 4 «Меры безопасности»).

Технический осмотр модуля проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса модуля, а также его клеммных колодок от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления модуля на DIN-рейке;
- проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

## 7 Маркировка и упаковка

При изготовлении на модуль наносятся:  
на передней панели:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование модуля;
- знак соответствия нормативно-технической документации;

на корпусе:

- обозначение модификации модуля;
- диапазон напряжений и частоты питания, потребляемая мощность;
- степень защиты корпуса;
- год изготовления;
- заводской номер и штрих-код.

Упаковка модуля производится в потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона.

## 8 Комплектность

8.1 Комплект поставки модуля приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Наименование	Количество
1. Модуль Модус 5640	1 шт.
2. Соединитель шинный КМ_35,6	1 шт.
3. Паспорт	1 экз.
4. Руководство по эксплуатации	1 экз.
5. Гарантийный талон	1 экз.

8.2 Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность модуля. Полная комплектность указывается в паспорте на модуль.

## **9 Правила транспортирования и хранения**

Модуль должен транспортироваться в упаковке при температуре от минус 25 до +55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % (при +35 °С).

Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Условия хранения модуля в транспортной таре на складе потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

Воздух помещения не должен содержать агрессивных паров и газов.

## **10 Гарантийные обязательства**

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца со дня продажи.

10.3 В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

10.4 Порядок передачи изделия в ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.



## Приложение А. Габаритный чертеж

На рисунке А.1 приведены габаритные размеры.

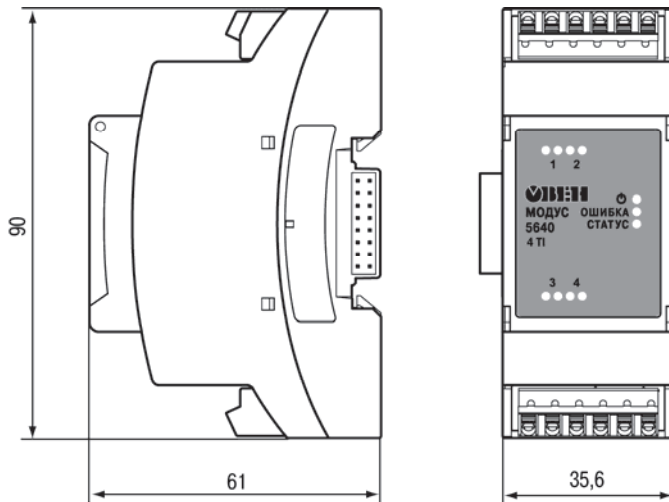


Рисунок А.1 – Габаритный чертеж

## Приложение Б. Подключение модуля

Общий чертеж модуля с указаниями номеров клемм и расположения переключателей JP и светодиодов представлен на рисунке Б.1, назначение клемм приведено в таблице Б.1.

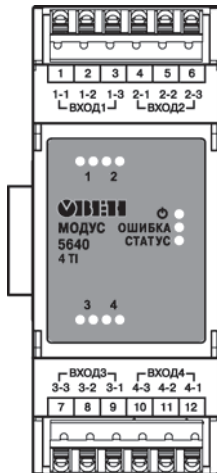
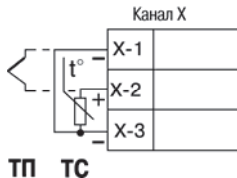


Рисунок Б.1 – Общий чертеж модуля

**Таблица Б.1 – Обозначение контактов клеммной колодки модуля**

<b>Номер контакта</b>	<b>Обозначение</b>
<b>1</b>	1-1 Вход 1
<b>2</b>	1-2 Вход 1
<b>3</b>	1-3 Вход 1
<b>4</b>	2-1 Вход 2
<b>5</b>	2-2 Вход 2
<b>6</b>	2-3 Вход 2
<b>7</b>	3-3 Вход 3
<b>8</b>	3-2 Вход 3
<b>9</b>	3-1 Вход 3
<b>10</b>	4-3 Вход 4
<b>11</b>	4-2 Вход 4
<b>12</b>	4-1 Вход 4

Схема подключения приведена на рисунке Б.2.



**Рисунок Б.2 – Схема подключения к Модус 5640**

## Приложение В. Описание шины IMBX

Шина IMBX – это внутренняя шина линейки приборов Модус, предназначенная для связи головного контроллера и периферийных модулей. Под шиной подразумевается совокупность программно-аппаратного интерфейса взаимодействия устройств и набора соединителей, физически коммутирующих модули.

Соединители располагаются между модулями и DIN-рейкой (см. рисунок 5.3). Соответствующий модулю соединитель входит в комплект поставки.

По шине передаются информационные сигналы и питание к модулям от контроллера. Информационная шина включает в себя канал данных, потоковый канал и канал адреса. По каналу адреса производится адресация модулей в шине.

Мастером в шине IMBX выступает головной контроллер. Он циклически осуществляет опрос модулей. При каждом включении, модулям автоматически присваивается уникальный адрес в системе. При отсутствии запроса от Мастера в течение 1 секунды, начинает мигать индикатор «СТАТУС» на модуле.

Питание в шине IMBX представлено двумя каналами – на 5 и 24 В. Канал 5 В используется преимущественно для питания логических схем модулей. Канал 24 В используется в модулях, где необходимо повышенное напряжение или мощность, например в модеме Модус 5675 или модуле дискретных выходов Модус 5626.

Максимальное количество подключаемых устройств ограничено и составляет 63 штуки, при этом допускается подключение не более одного модуля, который использует потоковый канал данных. Если таких модулей в системе более одного (например, несколько модулей 5672 или 5675), то к потоковому каналу будет подключен один модуль такого типа, расположенный ближе всех модулей такого типа к головному контроллеру.

В случаях нехватки питания от головного контроллера (некоторые модули не запускаются), нужно применять блоки питания Модус 5102, включая их в систему перед не запускающимися модулями, методика определения места установки блока питания приведена в руководстве на головной контроллер или дополнительный блок питания.

Подробнее о настройке системы см. руководство на головной контроллер.

## Приложение Г. Список параметров

Таблица Г.1 – Список конфигурационных параметров

Параметр	Назначение	Тип	Диапазон значений
UnLockParams	Параметр разрешения изменения конфигурационных параметров. Для начала редактирования параметров необходимо записать в него Enable	enum	Enable/Disable
InitMode	Параметр записи измененных значений параметров из ОЗУ модуля в EEPROM	enum	Enable/Disable
InputType_ChX	Тип входного датчика в канале X	enum	R385_100 R617_100 R385_1000 R617_1000 TP_L TP_K TP_B TP_S TP_R TP_N TP_J TP_WR1 TP_WR2 TP_WR3 NO_SENSOR

**Продолжение таблицы Г.1**

<b>Параметр</b>	<b>Назначение</b>	<b>Тип</b>	<b>Диапазон значений</b>
FilterT_ChX	Постоянная времени низкочастотного фильтра в канале X в секундах	real	от 0 до 999.9
FilterA_ChX	Полоса цифрового пикового фильтра в единицах измеряемой величины	real	от 0 до 999.9
Fvmin_ChX*	Значение на входе, которое будет соответствовать значению P <sub>vmin</sub> , выдаваемому модулем головному контроллеру	real	от -30 000 до 30 000
FVmax_ChX*	Значение на входе, которое будет соответствовать значению P <sub>vmax</sub> , выдаваемому модулем головному контроллеру	real	от -30 000 до 30 000
Pvmin_ChX*	Выдаваемое модулем головному контроллеру значение измеренной величины, соответствующее значению F <sub>vmin</sub> на входе	real	от -30 000 до 30 000
PVmax_ChX*	Выдаваемое модулем головному контроллеру значение измеренной величины, соответствующее значению F <sub>vmax</sub> на входе	real	от -30 000 до 30 000

**Примечания:**

X принимает значения то 1 до 4 соответственно для 1...4 каналов.

\* – Параметры масштабирования шкалы измерения. Подробнее см. Приложение Д.

Последовательность записи конфигурационных параметров:

1. Установить связь с контроллером (**Онлайн | Логин** для Модус 5684 в среде CoDeSys);
2. Записать значение параметра **UnLockParams** равным Enable;
3. Отредактировать значения конфигурационных параметров, записать их;
4. Записать значение параметра **InitMode** равным Enable в Модус 5640;
5. Изменения вступят в силу.

**Примечание** – Для того, чтобы записать значение параметра необходимо нажать кнопку «Записать параметры» (см. рисунок Г.1).

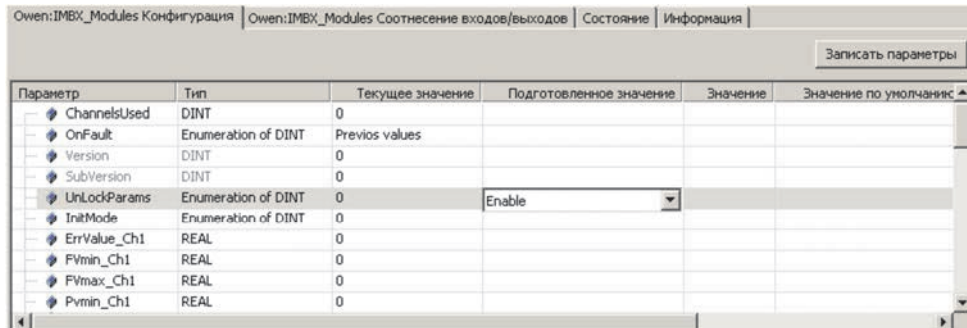


Рисунок Г.1 –Вкладка с конфигурационными параметрами

Таблица Г.2 – Соответствие значения параметра InputType\_ChX подключаемым датчикам

Значение параметра InputType_ChX	Датчик
R385_100	Pt 100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )
R617_100	Ni 100 ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )
R385_1000	Pt 1000 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )
R617_1000	Ni 1000 ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )
TP_L	ТХК (L)
TP_K	ТХА (K)
TP_B	ТПР (B)
TP_S	ТПП (S)
TP_R	ТПП (R)
TP_N	ТНН (N)
TP_J	ТЖК (J)
TP_WR1	ТВР (A-1)
TP_WR2	ТВР (A-2)
TP_WR3	ТВР (A-3)
NO_SENSOR	датчик не подключен



## Приложение Д. Масштабирование шкалы измерения

Параметры масштабирования шкалы измерения задают в формате {Fvmin\_ChX, Pvmin\_ChX} {FvMax\_ChX, Pvmax\_ChX} координаты 2 точек в системе координат {измеряемая величина, вычисляемая величина}, определяя линию масштабирования (см. рисунок Д.1)

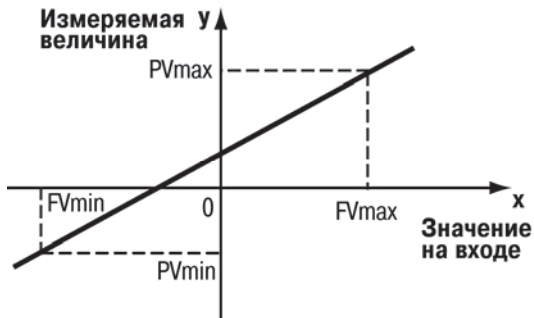


Рисунок Д.1

**Пример.** Значение 0...1000 °С необходимо привести к диапазону 0...100. В этом случае параметры масштабирования могут быть заданы так: Fvmin=0, Fvmax=1000, Pvmin=0, Pvmax=100. Эти коэффициенты приводятся к параметрам сдвига/наклона по следующим формулам:

$$k = \frac{PV_{\max} - PV_{\min}}{FV_{\max} - FV_{\min}}; \quad b = \frac{FV_{\max} \cdot PV_{\min} - FV_{\min} \cdot PV_{\max}}{FV_{\max} - FV_{\min}};$$

$$y = k \cdot x + b,$$

где  $x$  – измеренное значение;  $y$  – отмасштабированное значение.

## Приложение Е. Цифровая фильтрация и коррекция измерений

Для ослабления влияния внешних импульсных помех на эксплуатационные характеристики модуля в программу его работы введена цифровая фильтрация результатов измерений.

Фильтрация осуществляется независимо для каждого Входа и проводится в два этапа.

**На первом этапе фильтрации** из текущих измерений входных параметров отфильтровываются значения, имеющие явно выраженные «провалы» или «выбросы».

Для этого модуль вычисляет разность между результатами измерений входной величины, выполненных в двух последних циклах опроса, и сравнивает ее с заданным значением, называемым **Полосой фильтра**.

Если вычисленная разность превышает заданный предел, то производится повторное измерение, полученный результат отбрасывается, а значение полосы фильтра удваивается. В случае подтверждения нового значения фильтр перестраивается (т.е. полоса фильтра уменьшается до исходной) на новое стабильное состояние измеряемой величины. Такой алгоритм позволяет защитить модуль от воздействия единичных импульсных и коммутационных помех, возникающих на производстве при работе силового оборудования. Полоса фильтра задается в единицах измеряемой величины параметром **FilterA\_ChX** для каждого Входа. Следует иметь в виду, что чем больше значение Полосы фильтра, тем лучше помехозащищенность измерительного канала, но при этом (из-за возможных повторных измерений) хуже реакция модуля на быстрое фактическое изменение входного параметра.

Поэтому при задании Полосы фильтра следует учитывать максимальную скорость изменения контролируемой величины, а также установленную для данного Датчика периодичность опроса.

При необходимости данный фильтр может быть отключен установкой нулевого значения параметра **FilterA\_ChX**.

На втором этапе фильтрации осуществляется сглаживание (демпфирование) сигнала с целью устранения шумовых составляющих.

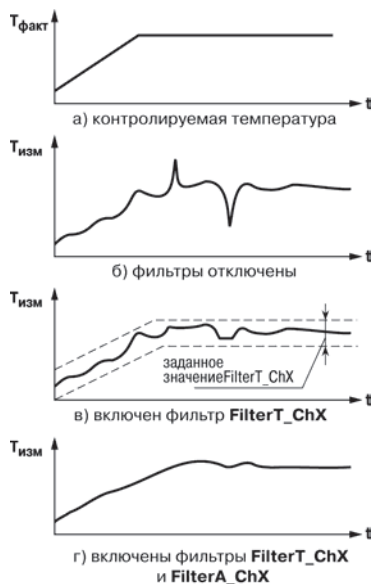
Основной характеристикой сглаживающего фильтра является **Постоянная времени фильтра** – интервал, в течение которого изменение выходного сигнала фильтра достигает 0,63 от изменения входного сигнала.

**Постоянная времени фильтра** задается в секундах параметром **FilterT\_ChX** для каждого Входа.

Следует помнить, что увеличение значения Постоянной времени фильтра улучшает помехозащищенность канала измерения, но одновременно увеличивает его инерционность, т. е. реакция модуля на быстрые изменения входной величины замедляется.

При необходимости данный фильтр может быть отключен установкой нулевого значения параметра **FilterT\_ChX**.

Временные диаграммы работы цифровых фильтров представлены на рисунке Е.1.



**Рисунок Е.1 – Временные диаграммы работы цифровых фильтров**

## Лист регистрации изменений

№ изменения	Номера листов (стр.)				Всего листов (стр.)	Дата внесения	Подпись
	измен.	заменен.	новых	аннулир.			



**Центральный офис:**

**111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5**

**Тел.: (495) 221-60-64 (многоканальный)**

**Факс: (495) 728-41-45**

**[www.owen.ru](http://www.owen.ru)**

**Отдел сбыта: [sales@owen.ru](mailto:sales@owen.ru)**

**Группа тех. поддержки: [support@owen.ru](mailto:support@owen.ru)**

---

**Рег. № 1181**

**Зак. №**