

# ПЛК Modicon M340, программируемые с помощью ПО Unity Pro

## Модули аналоговых входов-выходов

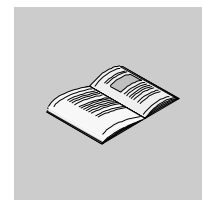
## Руководство пользователя

Ноябрь 2007

---

---

# Содержание



---

|                 |   |           |
|-----------------|---|-----------|
|                 | <b>Информация по безопасности</b> . . . . .   | <b>7</b>  |
|                 | <b>Информация о данном руководстве</b> . . . . .  | <b>9</b>  |
| <b>Раздел I</b> | <b>Применение аналоговых модулей</b> . . . . .  | <b>11</b> |
|                 | Краткий обзор . . . . .   | 11        |
| <b>Глава 1</b>  | <b>Общие правила применения аналоговых модулей</b> . . . . .  | <b>13</b> |
|                 | Краткий обзор . . . . .   | 13        |
|                 | Монтаж модулей аналоговых входов-выходов . . . . .  | 14        |
|                 | Монтаж 20-контактной клеммной колодки на аналоговый модуль . . . . .  | 17        |
|                 | Подключение к модулям через 20-контактную клеммную колодку . . . . .  | 22        |
|                 | Правила подключение модулей аналоговых входов-выходов: Подключение через 20-контактную клеммную колодку . . . . . | 26        |
|                 | Правила подключение модулей аналоговых входов-выходов: Подключение через 40-контактный разъем . . . . .           | 29        |
|                 | Дополнительное оборудование TELEFAST для аналоговых модулей . . . . .   | 32        |
| <b>Глава 2</b>  | <b>Диагностика неисправностей аналоговых модулей</b> . . . . .  | <b>35</b> |
|                 | Краткий обзор . . . . .   | 35        |
|                 | Отображение состояния аналогового модуля . . . . .  | 36        |
|                 | Диагностика неисправностей аналогового модуля . . . . .   | 37        |
| <b>Глава 3</b>  | <b>Модуль аналоговых входов BMX AMI 0410</b> . . . . .  | <b>39</b> |
|                 | Краткий обзор . . . . .   | 39        |
|                 | Представление . . . . .   | 40        |
|                 | Характеристики . . . . .  | 41        |
|                 | Функциональное описание . . . . .   | 43        |
|                 | Меры предосторожности при монтаже . . . . .   | 51        |
|                 | Схема подключения . . . . .   | 55        |
|                 | Применение блока быстрого монтажа TELEFAST ABE-7CPA410 . . . . .  | 56        |
| <b>Глава 4</b>  | <b>Модули аналоговых входов BMX ART 0414/0814</b> . . . . .   | <b>61</b> |
|                 | Краткий обзор . . . . .   | 61        |
|                 | Представление . . . . .   | 62        |

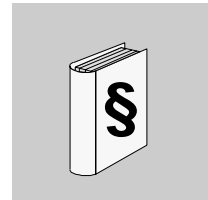
|                  |  |            |
|------------------|--|------------|
|                  | Характеристики . . . . .   | 63         |
|                  | Входные аналоговые значения. . . . .   | 67         |
|                  | Функциональное описание . . . . .  | 70         |
|                  | Меры предосторожности при монтаже . . . . .  | 75         |
|                  | Схема подключения. . . . .   | 80         |
|                  | Применение блока быстрого монтажа TELEFAST ABE-7CPA412 . . . . .                                       | 83         |
| <b>Глава 5</b>   | <b>Модуль аналоговых выходов BMX АМО 0210 . . . . .</b>  | <b>89</b>  |
|                  | Краткий обзор. . . . .   | 89         |
|                  | Представление. . . . .   | 90         |
|                  | Характеристики . . . . .   | 91         |
|                  | Функциональное описание . . . . .  | 93         |
|                  | Меры предосторожности при монтаже. . . . .   | 98         |
|                  | Схема подключения. . . . .   | 100        |
| <b>Глава 6</b>   | <b>Модуль аналоговых входов-выходов BMX АММ 0600 . . . . .</b>   | <b>103</b> |
|                  | Краткий обзор. . . . .   | 103        |
|                  | Представление. . . . .   | 104        |
|                  | Характеристики . . . . .   | 105        |
|                  | Функциональное описание . . . . .  | 108        |
|                  | Меры предосторожности при монтаже. . . . .   | 120        |
|                  | Схема подключения. . . . .   | 123        |
| <b>Раздел II</b> | <b>Применение ПО для реализации прикладных функций аналоговых модулей . . . . .</b>                    | <b>125</b> |
|                  | Краткий обзор. . . . .   | 125        |
| <b>Глава 7</b>   | <b>Представление конфигурирования аналоговых модулей . . . . .</b>                                     | <b>127</b> |
|                  | Представление процесса конфигурирования аналоговых модулей . . . . .                                   | 127        |
| <b>Глава 8</b>   | <b>Конфигурирование аналоговых модулей. . . . .</b>  | <b>131</b> |
|                  | Краткий обзор. . . . .   | 131        |
| 8.1              | Конфигурирование аналоговых модулей: Обзор . . . . .   | 132        |
|                  | Описание экранов конфигурирования аналоговых модулей . . . . .   | 132        |
| 8.2              | Параметры каналов аналоговых входов/выходов . . . . .  | 134        |
|                  | Краткий обзор. . . . .   | 134        |
|                  | Параметры модулей аналоговых входов. . . . .   | 135        |
|                  | Параметры модулей аналоговых выходов . . . . .   | 137        |
| 8.3              | Ввод параметров конфигурации с помощью ПО Unity Pro . . . . .  | 138        |
|                  | Краткий обзор. . . . .   | 138        |
|                  | Выбор диапазона входного сигнала модуля аналогового входа или выхода . . . . .                         | 139        |
|                  | Выбор задачи, назначенной для канала . . . . .   | 140        |
|                  | Выбор режим сканирования (Scan Cycle) канала входа. . . . .  | 141        |
|                  | Выбор формата отображения Тока или Напряжения канала входа . . . . .                                   | 142        |
|                  | Выбор формата отображения температуры с датчика Термосопротивления или Термопары канала входа. . . . . | 143        |

|                   |  |            |
|-------------------|--|------------|
|                   | Выбор значения фильтрации для канала входа . . . . .   | 144        |
|                   | Включение/Выключение канала в обработку . . . . .  | 145        |
|                   | Включение/Выключение контроля переполнения . . . . .   | 146        |
|                   | Задание параметров системы компенсации холодного спая . . . . .                                | 148        |
|                   | Задание параметров обработки Аварийного режима (Fallback Mode) . . . . .                       | 150        |
| <b>Глава 9</b>    | <b>Средства отладки аналоговых модулей . . . . .</b>   | <b>155</b> |
|                   | Краткий обзор . . . . .  | 155        |
|                   | Представление возможностей отладки для аналоговых модулей . . . . .                            | 156        |
|                   | Описание экранов отладки аналоговых модулей. . . . .   | 157        |
|                   | Подбор подстроечных параметров для каналов входов и форсирование значений измерения . . . . .  | 159        |
|                   | Изменение подстроечных параметров для каналов аналоговых выходов . . . . .                     | 161        |
| <b>Глава 10</b>   | <b>Диагностические средства для аналоговых модулей. . . . .</b>                                | <b>163</b> |
|                   | Краткий обзор . . . . .  | 163        |
|                   | Диагностика аналоговых модулей . . . . .   | 164        |
|                   | Детализированная диагностика аналогового канала . . . . .                                      | 166        |
| <b>Глава 11</b>   | <b>Доступ к аналоговым модулям из приложения . . . . .</b>                                     | <b>169</b> |
|                   | Краткий обзор . . . . .  | 169        |
| 11.1              | Доступ к измерениям и статусу каналов . . . . .  | 171        |
|                   | Краткий обзор . . . . .  | 171        |
|                   | Адресация внутренних объектов аналоговых модулей . . . . .                                     | 172        |
|                   | Конфигурация модуля. . . . .   | 174        |
| 11.2              | Дополнительные возможности программирования . . . . .  | 177        |
|                   | Краткий обзор . . . . .  | 177        |
|                   | Представление объектов языка программирования ассоциированных с аналоговыми модулями . . . . . | 178        |
|                   | Использование неявных обменов для работы с аналоговыми модулями . . . . .                      | 179        |
|                   | Использование явных обменов для работы с аналоговыми модулями . . . . .                        | 180        |
|                   | Управление обменами и отчет при явном типе обмена . . . . .                                    | 183        |
|                   | Объекты языка ассоциированные с конфигурацией . . . . .  | 187        |
| <b>Раздел III</b> | <b>Быстрый запуск: использование аналоговых модулей в приложении . . . . .</b>                 | <b>193</b> |
|                   | Краткий обзор . . . . .  | 193        |
| <b>Глава 12</b>   | <b>Описание приложения . . . . .</b>   | <b>195</b> |
|                   | Обзор приложения . . . . .   | 195        |
| <b>Глава 13</b>   | <b>Разработка приложения с помощью ПО Unity Pro . . . . .</b>                                  | <b>197</b> |
|                   | Краткий обзор . . . . .  | 197        |
| 13.1              | Представление использованного решения. . . . .   | 198        |
|                   | Краткий обзор . . . . .  | 198        |
|                   | Пояснение применяемого технологического решения. . . . .                                       | 199        |

|   |  |            |
|---|--|------------|
|   | Различные этапы работы приложения при использовании ПО Unity Pro . . .                                 | 200        |
| 13.2  | Разработка приложения . . . . .  | 201        |
|   | Краткий обзор . . . . .  | 201        |
|   | Создание проекта . . . . .   | 202        |
|   | Выбор аналогового модуля . . . . .   | 203        |
|   | Объявление переменных . . . . .  | 204        |
|   | Создание и использование DFB . . . . .   | 207        |
|   | Создание программы на SFC для управления резервуаром . . . . .   | 213        |
|   | Создание программы в LD для исполнения приложения . . . . .  | 217        |
|   | Создание программы в LD для симуляции приложения . . . . .   | 219        |
|   | Создание анимационной таблицы . . . . .  | 222        |
|   | Создание экрана оператора . . . . .  | 223        |
| <b>Глава 14</b>                               | <b>Запуск приложения . . . . .</b>   | <b>233</b> |
|   | Краткий обзор . . . . .  | 233        |
|   | Запуск приложения в режиме симуляции . . . . .   | 234        |
|   | Запуск приложения в рабочем режиме . . . . .   | 235        |
| <b>Глава 15</b>                               | <b>Описание действий на этапах и условий переходов . . . . .</b>                                       | <b>243</b> |
|   | Краткий обзор . . . . .  | 243        |
|   | Условия переходов . . . . .  | 244        |
|   | Действия на этапах . . . . .   | 246        |
| <b>Приложения . . . . .</b>                   |  | <b>249</b> |
| <b>Приложение А</b>                           | <b>Характеристики диапазонов термосопротивлений и термопар для модулей BMX ART 0414/0814 . . . . .</b> | <b>251</b> |
|   | Краткий обзор . . . . .  | 251        |
|   | Характеристики диапазонов термосопротивлений для BMX ART 0414/0814 . . . . .                           | 252        |
|   | Характеристики диапазонов термопар в градусах Цельсия для BMX ART 0414/814254                          | 254        |
|   | Характеристики диапазонов термопар в градусах Фаренгейта для BMX ART 0414/814258                       | 258        |
| <b>Приложение Б</b>                           | <b>Структуры данных типа IODDT аналоговых модулей . . . . .</b>  | <b>263</b> |
|   | Краткий обзор . . . . .  | 263        |
|   | Детальное описание объекта T_ANA_IN_BMX структуры типа IODDT . . . . .                                 | 264        |
|   | Детальное описание объекта T_ANA_IN_T_BMX структуры типа IODDT . . . . .                               | 268        |
|   | Детальное описание объекта T_ANA_OUT_BMX структуры типа IODDT . . . . .                                | 272        |
|   | Детальное описание объекта T_ANA_IN_GEN структуры типа IODDT . . . . .                                 | 275        |
|   | Детальное описание объекта T_ANA_OUT_GEN структуры типа IODDT . . . . .                                | 276        |
|   | Детальное описание объекта T_GEN_MOD структуры типа IODDT . . . . .                                    | 277        |
| <b>Словарь специальных терминов . . . . .</b> |  | <b>279</b> |
| <b>Алфавитный указатель . . . . .</b>         |  | <b>285</b> |

---

# Информация по безопасности



---

## Важная информация

### ЗАМЕЧАНИЕ

Внимательно изучите данное руководство и оборудование перед его установкой, включением в работу или обслуживанием. В данном руководстве или на этикетках оборудования некоторые пояснения могут быть помечены специальными символами, предназначенными для предупреждения о возможной опасности или для привлечения внимания к важной информации.



Данный символ используется на этикетках "Danger" или "Warning", которые предупреждают о наличии высокого напряжения и опасности удара электрическим током в случае несоблюдения указанных инструкций.



Этот предупреждающий символ используется для обозначения информации о возможной опасности травмирования персонала. Несоблюдение таких инструкций может привести к травме или смерти.

## DANGER

Надписью "DANGER" (ОПАСНО) обозначают чрезвычайно опасные ситуации, которые, если их не избежать, **приведут** к смерти, серьезным травмам или выходу оборудования из строя.

## WARNING

Надписью "Warning" (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ) обозначают возможные опасные ситуации, которые, если их не избежать, **могут привести** к смерти, серьезным травмам или выходу оборудования из строя.

## CAUTION

Надписью "CAUTION" (ВНИМАНИЕ) обозначают возможные опасные ситуации, которые, если их не избежать, **могут привести** к травмам или выходу оборудования из строя.

**ВАЖНОЕ  
ПРИМЕЧАНИЕ**

Только квалифицированный персонал должен обслуживать электрическое оборудование. Компания Schneider Electric не несет ответственности за любые последствия в результате использования данного материала.

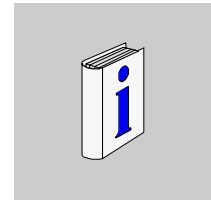
© 2007 Schneider Electric. Все права зарегистрированы.

---



---

# Информация о данном руководстве



---

## Краткий обзор

### Цель данного руководства

Данное руководство содержит описание физического применения аналоговых модулей в составе ПЛК на базе серии Modicon M340, а также использование программного обеспечения для работы с ними.

### Замечание по достоверности документа

Информация и иллюстрации, приведенные в данном руководстве, не связаны контрактом. Оборудование, описанное в этом документе, может быть в любой момент времени модифицировано компанией Schneider Electric, как с технической точки зрения, так и с точки зрения его функционирования.

Содержание данного документа может быть в любой момент времени модифицировано без предварительного предупреждения, и оно не рассматривается как обязательство компании Schneider Electric.

### Замечания по оборудованию

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

Применение данного оборудования требует определенного опыта в разработке и программировании автоматизированных систем управления. Только квалифицированные специалисты, имеющие такой опыт работы, могут быть привлечены к программированию, монтажу, модифицированию и обслуживанию данного оборудования.

Пользователь несет ответственность за соблюдение всех национальных и местных инструкций по безопасности и стандартов.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти, тяжелым травмам или выходу оборудования из строя.**

Несмотря на тщательную подготовку данного документа, компания Schneider Electric не берет на себя ответственность за возможные опечатки или ошибки, а также за какие-либо повреждения, которые могут возникнуть в результате использования информации из данного документа.

Если у вас появились какие-либо предложения по усовершенствованию, корректировке, или если вы обнаружили ошибки в данном документе, пожалуйста, известите о них.

Запрещены любые способы копирования данного документа или его частей без письменного разрешения компании Schneider Electric.

При установке и использовании описанного в данном руководстве оборудования, пользователь несет ответственность за соблюдение всех действующих национальных, региональных и местных инструкций по безопасности.

Только производитель оборудования может производить работы по ремонту вышедшего из строя оборудования, исходя из соображений безопасности, а также для обеспечения соответствия изделия документированным системным характеристикам.

Когда программируемый контроллер используется в приложениях, имеющих требования по безопасности, необходимо точно соблюдать соответствующие инструкции по безопасности.

Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или тяжелым травмам или выходу оборудования из строя.

---

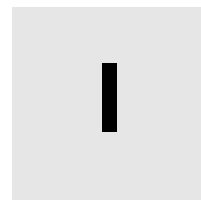
**Замечания  
пользователей**

Пользователи могут направлять свои замечания по данному документу по следующему адресу электронной почты: [techpub@schneider-electric.com](mailto:techpub@schneider-electric.com)

---

---

# Применение аналоговых модулей



---

## Краткий обзор

### Назначение раздела

В данном разделе приведено описание семейства модулей аналоговых входов-выходов для ПЛК Modicon M340, а их подключение с помощью системы быстрого монтажа TELEFAST.

### Содержание раздела

В состав данного раздела входят следующие главы:

| Глава | Название главы                                | Страница |
|-------|---|----------|
| 1     | Общие правила применения аналоговых модулей   | 13       |
| 2     | Диагностика неисправностей аналоговых модулей | 35       |
| 3     | Модуль аналоговых входов BMX AMI 0410         | 39       |
| 4     | Модуль аналоговых входов BMX ART 0414/0814    | 61       |
| 5     | Модуль аналоговых выходов BMX AMO 0210        | 89       |
| 6     | Модуль аналоговых входов-выходов BMX AMM 0600 | 103      |

---



---

# Общие правила применения аналоговых модулей

# 1

---

## Краткий обзор

**Назначение главы** В данной главе приведено описание общих правил применения модулей аналоговых входов-выходов.

**Содержание главы** В состав данной главы входят следующие секции:

| Тема   | Страница |
|--|----------|
| Монтаж модулей аналоговых входов-выходов   | 14       |
| Монтаж 20-контактной клеммной колодки на аналоговый модуль   | 17       |
| Подключение к модулям через 20-контактную клеммную колодку   | 22       |
| Правила подключение модулей аналоговых входов-выходов:<br>Подключение через 20-контактную клеммную колодку | 26       |
| Правила подключение модулей аналоговых входов-выходов:<br>Подключение через 40-контактный разъем           | 29       |
| Дополнительное оборудование TELEFAST для аналоговых модулей  | 32       |

---

## Монтаж модулей аналоговых входов-выходов

---

### Общие положения

Модули аналоговых входов-выходов получают питание от внутренней шины монтажного шасси. Установка и демонтаж модулей может производиться без отключения питания монтажного шасси ПЛК, при этом нет риска повреждения оборудования и влияния на работу остальных компонентов ПЛК.

Процедура монтажа (установка, сборка и демонтаж) описана ниже.

---

### Меры предосторожности при монтаже

Модули аналоговых входов-выходов можно устанавливать в любой слот монтажного шасси, кроме первых двух слотов (с маркировкой PS и 00), которые зарезервированы для модуля питания (BMX CPS \*\*\*\*) и процессорного модуля (BMX P34 \*\*\*\*) соответственно. Распределение питания производится по внутренней шине, расположенной внутри монтажного шасси (питание 3,3 В и 24 В).

Перед установкой модуля на монтажное шасси необходимо снять защитную крышку с разъема слота на монтажном шасси.

## ОПАСНО

### ОПАСНОСТЬ УДАРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

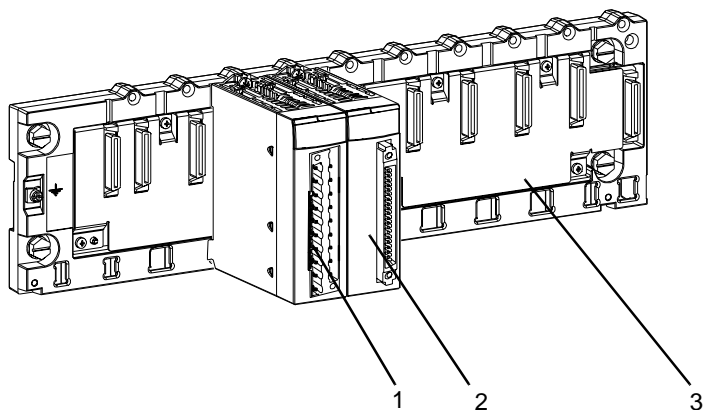
Отключите питание датчиков и исполнительных механизмов, а также отсоедините клеммную колодку для того, чтобы произвести монтаж или демонтаж модулей.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или тяжелым травмам.**

---

**Пояснение**

На рисунке ниже представлены модули аналоговых входов-выходов, установленные на монтажное шасси.

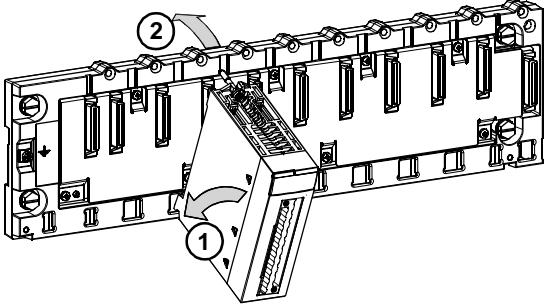
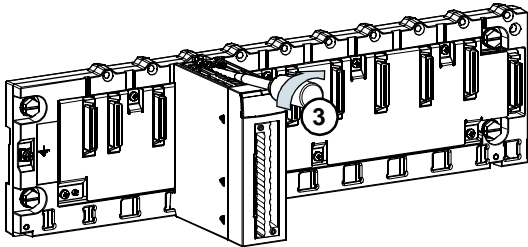


В таблице ниже приведено пояснение к цифровым обозначениям на рисунке.

| Номер | Описание                                 |
|-------|--|
| 1     | Модуль с 20-контактной клеммной колодкой |
| 2     | Модуль с одним 40-контактным разъемом    |
| 3     | Монтажное шасси                          |

### Установка модуля на монтажное шасси

В таблице ниже представлена процедура монтажа аналогового модуля на монтажное шасси:

| Шаг | Действие  | Пояснение  |
|-----|---|--|
| 1   | <p>Установите штырьки, расположенные внизу на тыльной стороне модуля, центрирующее отверстие нужного слота монтажного шасси.</p> <p><b>Примечание:</b> Перед установкой модуля убедитесь, что защитная крышка нужного слота монтажного шасси снята (подробная информация приведена в руководстве по конфигурированию и монтажу “ПЛК Modicon M340, программируемые с помощью ПО Unity Pro. Процессорные модули, корзины и модули питания.” в секции “Защитная крышка ВМХ ХЕМ 010 для незанятых слотов”).</p> | <p>Шаги 1 и 2</p>  |
| 2   | <p>Поворачивайте модуль вверх до полного контакта с монтажным шасси.</p>  |  |
| 3   | <p>Закрепите модуль на монтажном шасси, закрутив винт в верхней части модуля. Максимальный момент затяжки: 1,5 Н*м</p>  | <p>Шаг 3</p>      |



## Монтаж 20-контактной клеммной колодки на аналоговый модуль

---

### Общие положения

При использовании аналоговых модулей ВМХ АМІ 0410, ВМХ АМО 0210 или ВМХ АММ 0600, оснащенных 20-контактной клеммной колодкой, необходимо обязательно подключать данную колодку к модулю. Процедуры монтажа и демонтажа 20-контактной клеммной колодки описаны ниже.

### **ВНИМАНИЕ**

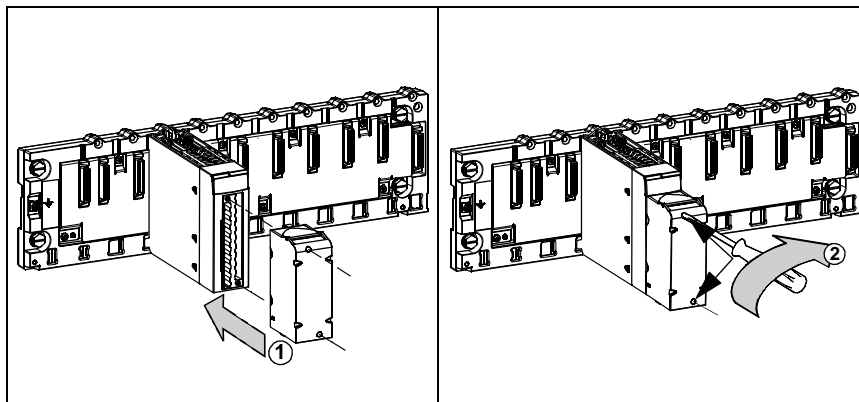
#### **ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ**

Запрещено подключать клеммную колодку переменного тока к модулю постоянного тока. Это приведет к повреждению модуля.

**Несоблюдение этих указаний может привести к тяжелым травмам или повреждению оборудования.**

**Монтаж  
20-контактной  
клеммной  
колодки**

В таблице ниже приведено описание процесса монтажа 20-контактной клеммной колодки на модули аналоговых входов-выходов ВМХ АМІ 0410 и ВМХ АМО 0210:



Процесс монтажа:

| Шаг | Действие  |
|-----|---|
| 1   | После монтажа модуля на монтажное шасси установите на него клеммную колодку, совмещая кодированное поле клеммной колодки (задняя нижняя часть клеммной колодки) и модуля (передняя нижняя часть модуля), как показано на рисунке. |
| 2   | Закрепите клеммную колодку на модуле при помощи двух монтажных винтов, расположенных в нижней и верхних частях клеммной колодки. Максимальный момент затяжки: 0,4 Н*м.  |

**Примечание:** В случае если монтажные винты не будут должным образом затянуты, возможно неполное подключения клеммной колодки к модулю.

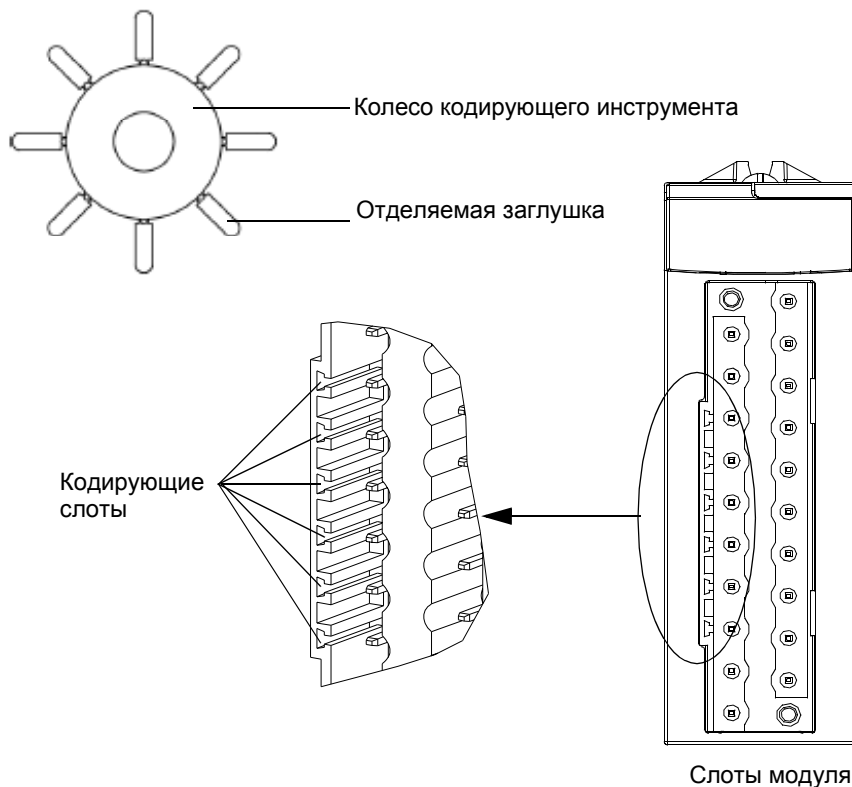
## Кодирование 20-контактной клеммной колодки

В процессе установки 20-контактной клеммной колодки на соответствующий ей модуль имеется возможность установить код на клеммной колодке и модуле с помощью съемных заглушек в специальных кодирующих слотах. Это позволит предотвратить подключение 20-контактной клеммной колодки к другому модулю. Подобная защита позволит избежать ошибок во время замены модуля обслуживающим персоналом.

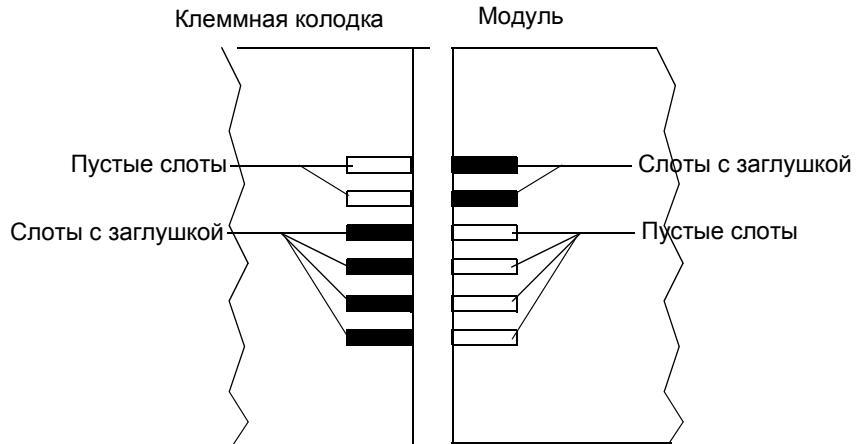
Кодирование производится пользователем при помощи специального инструмента STB XMP 7800. Имеется возможность установить до 6 заглушек кодирующего поля на левой стороне модуля (вид спереди) и до 6 заглушек с левой стороны на клеммной колодке.

Для того, чтобы подключить клеммную колодку к предназначенному для неё модулю, пустые кодирующие слоты и слоты с заглушками должны корректно совмещаться. При кодировании можно вставлять заглушки в любые из 6 пазов для того, чтобы добиться уникальности пары модуль - клеммная колодка.

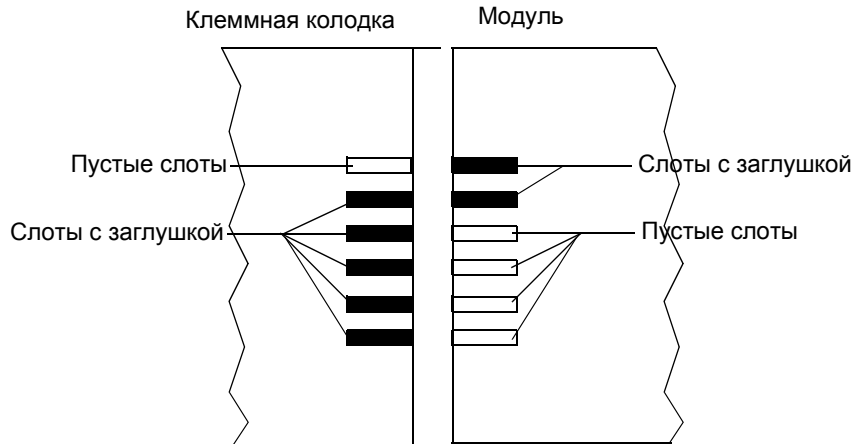
На рисунке ниже изображен кодирующий инструмент, а так же кодирующие слоты на модуле готовые, для подключения 20-контактной клеммной колодки:



На рисунке ниже представлен результат кодирования модуля и соответствующей ему клеммной колодки: подключение возможно:



На рисунке ниже представлен результат кодирования модуля и несоответствующей ему клеммной колодки: подключение невозможно:



## **ОПАСНО**

### **ОПАСНОСТЬ УДАРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**

Отключите источники питания датчиков и исполнительных механизмов перед подключением или отключением клеммной колодки.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или тяжелым травмам.**

## **ВНИМАНИЕ**

### **ОПАСНОСТЬ НЕКОРРЕКТНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

Необходимо кодировать клеммную колодку и модуль, используя описание представленное выше, для того, чтобы предотвратить подключение 20-контактной клеммной колодки к несоответствующему ей модулю. Подключение клеммной колодки к несоответствующему ей модулю может привести к выходу оборудования из строя.

**Несоблюдение этих указаний может привести к тяжелым травмам или повреждению оборудования.**

## **ВНИМАНИЕ**

### **НЕПРЕДУСМОТРЕННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

Необходимо кодировать клеммную колодку и модуль, используя описание представленное выше, для того, чтобы предотвратить подключение 20-контактной клеммной колодки к несоответствующему ей модулю. Подключение клеммной колодки к несоответствующему ей модулю может вызвать привести к непредусмотренному поведению приложения.

**Несоблюдение этих указаний может привести к тяжелым травмам или повреждению оборудования.**

**Примечание:** Соединитель модуля имеет индикаторы, которые показывают правильное направление подключения клеммной колодки.

## Подключение к модулям через 20-контактную клеммную колодку

---

### Общие положения

Аналоговые модули ВМХ АМІ 0410, ВМХ АМО 0210 и ВМХ АММ 0600 подключаются через 20-контактную клеммную колодку.

20-контактные клеммные колодки бывают трех типов:

- клеммные колодки ВМХ FTB 2010 с монтажом под винт;
- клеммные колодки ВМХ FTB 2000 с монтажом под винтовые зажимы;
- клеммные колодки ВМХ FTB 2020 с монтажом под пружинные защелки.

### Наконечники кабелей и контакты

К клеммной колодке любого типа можно подключить:

- зачищенный кабель без наконечника;

- кабель с наконечником типа DZ5-CE: 

**Описание**

В таблице ниже описаны все типы 20-контактных клеммных колодок:

|                            | Клеммная колодка с монтажом под винт  | Клеммная колодка с монтажом под винтовые зажимы   | Клеммная колодка с монтажом под пружинные защелки  |
|----------------------------|---|---|--|
| <b>Пояснение</b>           |   |   |  |
| <b>Кол-во проводов</b>     | 2   | 1   | 1  |
| <b>Диаметр провода</b>     | <b>мин.</b>   | AWG 24 (0,34 мм <sup>2</sup> )  | AWG 24 (0,34 мм <sup>2</sup> )   |
|                            | <b>макс.</b>  | AWG 16 (1,5 мм <sup>2</sup> )   | AWG 16 (1,5 мм <sup>2</sup> )  |
| <b>Правила подключения</b> | <p>Подключение к винтовым клеммам можно производить с помощью следующих инструментов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● плоская отвертка размером 5 мм;</li> <li>● крестовая отвертка №1.</li> </ul> <p>Монтаж осуществляется с помощью невыпадающих винтов. В полученных клеммных колодках винты не затянуты.</p> | <p>Подключение к винтовым зажимам можно производить с помощью следующих инструментов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● плоская отвертка размером 3 мм;</li> <li>● крестовая отвертка №1.</li> </ul> <p>Монтаж осуществляется с помощью невыпадающих винтов. В полученных клеммных колодках винты не затянуты.</p> | <p>Провода подключаются в гнезда клеммника после нажатия кнопки, расположенные около каждого контакта. Для того, чтобы нажать кнопку необходимо использовать узкую плоскую отвертку максимального диаметра 3 мм.</p> |
| <b>Момент затяжки</b>      | 0,5 Н*м   | 0,5 Н*м   | Нет  |

## ⚠ ОПАСНО

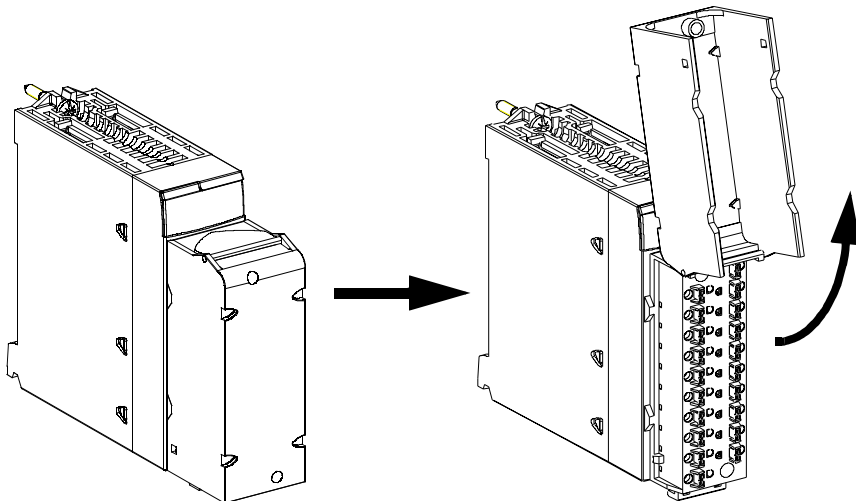
### ОПАСНОСТЬ УДАРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Перед подключением или отключением клеммной колодки необходимо отключить источник питания датчиков и исполнительных механизмов.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или тяжелым травмам.**

### Подключение 20-контактной клеммной колодки

Приведенный ниже рисунок показывает, как открыть крышку 20-контактной клеммной колодки для того, чтобы произвести подключение проводов.



Подключение к 20-контактной клеммной колодке может быть выполнено одним из двух способов:

- подключение кабелем с двумя разъемами типа FTB:
  - BMX FTW 301S, длиной 3 метра;
  - BMX FTW 501S, длиной 5 метров;
- подключение кабелем с одним разъемом типа FTB и другим разъемом типа D-Sub25 для прямого подключения модуля BMX AMI 0410 к блоку Telefast ABE7CPA410:
  - BMX FCA 150, длиной 1,5 метра;
  - BMX FCA 300, длиной 3 метра;
  - BMX FCA 500, длиной 5 метров.

**Примечание:** Подключенный кабель закрепляется в 20-контактной клеммной колодке с помощью специального фиксатора, расположенного в нижней части клеммной колодки.



**Маркировка  
20-контактной  
клеммной  
колодки**

Маркировочные таблички для 20-контактной клеммной колодки поставляются вместе с модулем. Пользователь должен установить их в крышки клеммных колодок самостоятельно после монтажа.

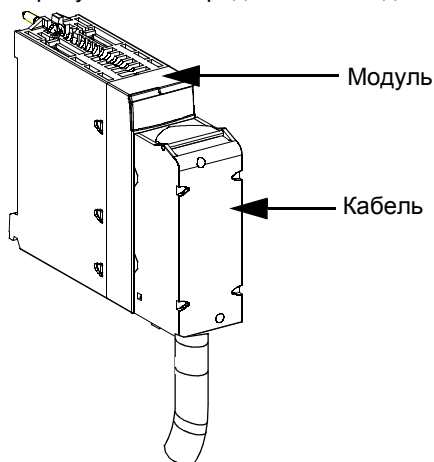
Каждая маркировочная табличка имеет две стороны:

- Одна сторона таблички видна снаружи, когда крышка клеммной колодки закрыта. На этой стороне нанесен номер модуля по каталогу и его буквенное обозначение, кроме этого здесь имеется чистое поле для того, чтобы пользователь мог поставить свою маркировку.
- На другой стороне, которая видна, когда крышка клеммной колодки открыта, нарисована схема подключения клеммной колодки.

## Правила подключение модулей аналоговых входов-выходов: Подключение через 20-контактную клеммную колодку

**Представление** 20-контактная клеммная колодка предназначена для подключения к датчиков или исполнительных механизмов к модулю с помощью готовых к подключению кабелей.

На рисунке ниже представлено подключение кабеля к модулю:



### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### **ОПАСНОСТЬ ОШИБКИ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ РАЗЪЕМОВ**

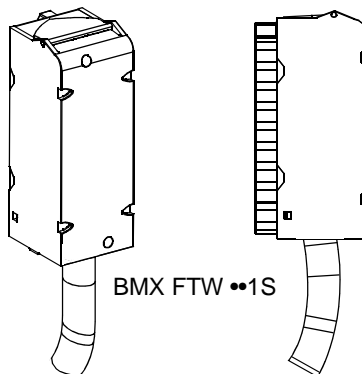
В процессе монтажа необходимо тщательно контролировать соответствие подключаемых разъемов модулям, чтобы избежать некорректного подключения. Ошибочное подключение разъема может привести к непредусмотренной работе оборудования.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти, тяжелым травмам или повреждению оборудования.**

## Соединительный кабель BMX FTW ••1S

Данный кабель оснащен:

- на одном конце находится изготовленный из специального материала 20-контактный разъем, из которого выходит один жгут, содержащий 20 проводников, имеющих площадь поперечного сечения  $0,34 \text{ мм}^2$  (AWG 24),

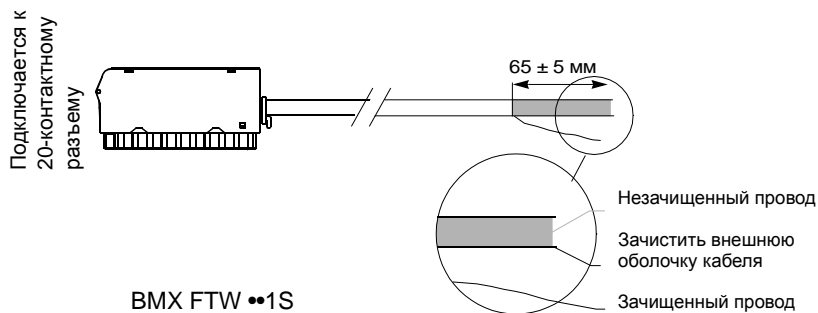


- на другом конце: свободные проводники, кодированные цветом в соответствии со стандартом DIN 47100.

Предлагаются 2 варианта длины кабеля:

- BMX FTW 301S, длиной 3 метра;
- BMX FTW 501S, длиной 5 метров.

На рисунке ниже представлен кабель типа BMX FTW ••1S:

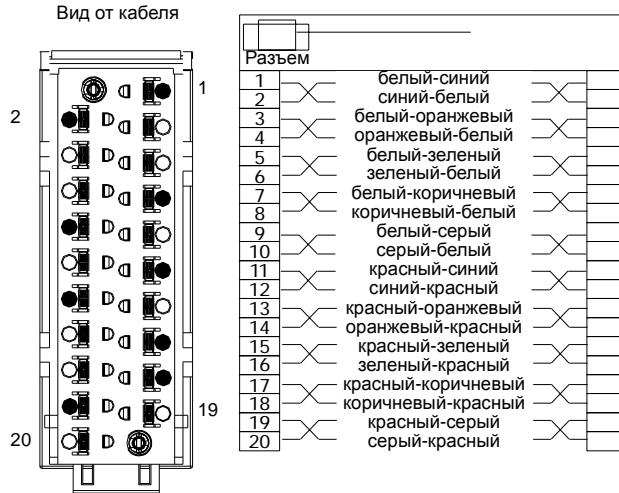


**Примечание:** Поскольку оболочка проводников сделана из нейлона, зачистка кабелей выполняется легко.

**Примечание:** Подключение и отключение 20-контактного разъема должно производиться только при отключенном питании датчиков и исполнительных механизмов.

**Подключение кабелей BMX FTW ••1S**

На рисунке ниже представлено подключение кабеля BMX FTW ••1S в соответствии со стандартом DIN 47100:



○ Не подключен

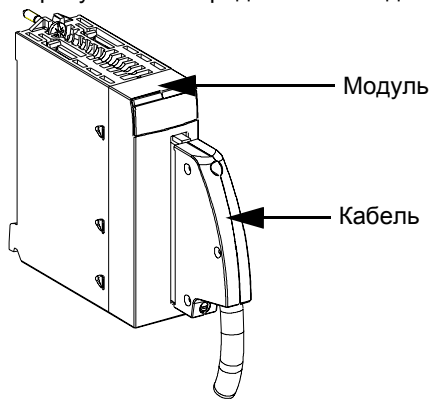
● Подключен:

**BMX FTW ••1S**

## Правила подключение модулей аналоговых входов-выходов: Подключение через 40-контактный разъем

**Представление** Подключение датчиков и исполнительных механизмов к модулям, оснащенным 40-контактным разъемом, осуществляется с помощью готовых к подключению кабелей.

На рисунке ниже представлено подключение кабеля к модулю:



### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### **ОПАСНОСТЬ ОШИБКИ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ РАЗЪЕМОВ**

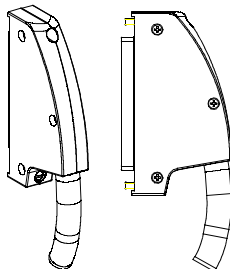
В процессе монтажа необходимо тщательно контролировать соответствие подключаемых разъемов модулям, чтобы избежать некорректного подключения. Ошибочное подключение разъема может привести к непредусмотренной работе оборудования.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти, тяжелым травмам или повреждению оборудования.**

### Соединительные кабели BMX FCW ••1S

Соединительные кабели оснащены:

- на одном конце: изготовленный из специального материала 40-контактный разъем, из которого выходит 1 жгут, содержащий 20 проводников площадью поперечного сечения  $0,34 \text{ мм}^2$  (AWG 24),



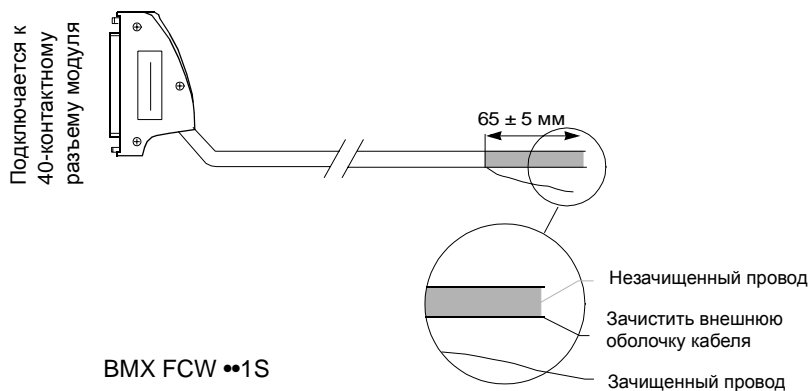
BMX FCW ••1S

- на другом конце: свободные проводники, кодированные цветом в соответствии со стандартом DIN 47100.

Предлагаются 2 варианта длины кабеля:

- BMX FCW 301S, длиной 3 метра;
- BMX FCW 501S, длиной 5 метров.

На рисунке ниже представлен кабель типа BMX FCW ••1S:



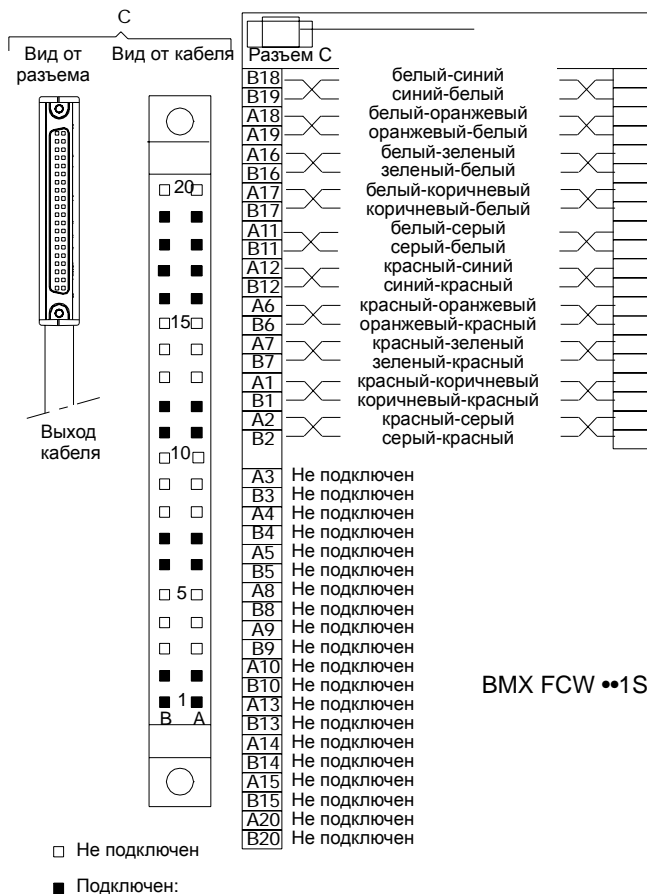
BMX FCW ••1S

**Примечание:** Поскольку оболочка проводников сделана из нейлона, зачистка кабелей выполняется легко.

**Примечание:** Подключение и отключение 40-контактного разъема должно производиться только при отключенном питании датчиков и исполнительных механизмов.

**Подключение кабелей BMX FCW ••1S**

На рисунке ниже представлено подключение кабеля BMX FCW ••1S соответствии со стандартом DIN 47100:



## Дополнительное оборудование TELEFAST для аналоговых модулей

---

### Общие положения

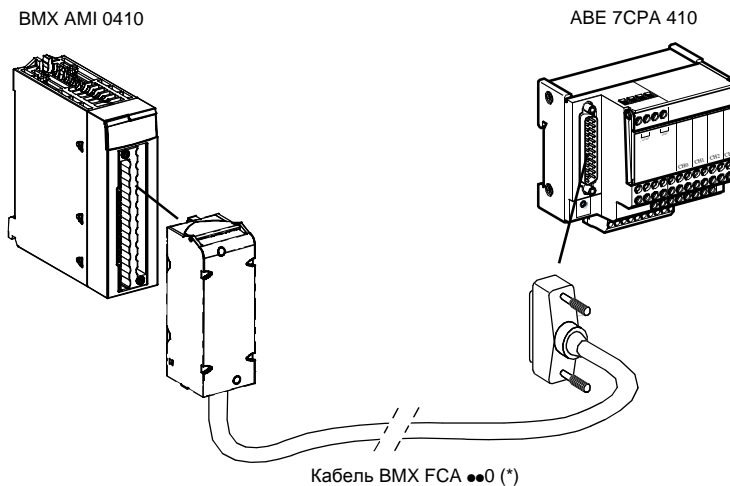
Для подключения аналоговых модулей могут использоваться два типа блоков быстрого монтажа TELEFAST:

- **ABE-7CPA410**: специально разработан для аналогового модуля **BMX AMI 0410**. Кроме разводки 4 аналоговых каналов на контакты клеммной колодки с монтажом под винт, блок выполняет следующие функции:
    - поканальное питание датчиков изолированным напряжением 24 В, с ограничением по току 25 мА на канал, пока сохраняется изоляция между каналами модуля;
    - защитные токовые шунты, установленные для защиты от перенапряжения.
  - **ABE-7CPA412**: специально разработан для аналоговых модулей **BMX ART 0414/0814**. Данные блоки предназначены для разводки 4 (или 8) аналоговых каналов от одного 40-контактного разъема (или двух) при подключении термопар. Блок содержит цепь компенсации холодного спая термопары при 1,5°C. Могут быть задействованы все 4 или 8 каналов. Компенсация холодного спая с помощью канала 0 выполняется:
    - либо подключением к каналу 0 датчика для компенсации холодного спая (2 -3 проводный Pt100);
    - либо использованием значения компенсации холодного спая каналов 4/7 для каналов 0/3.
-

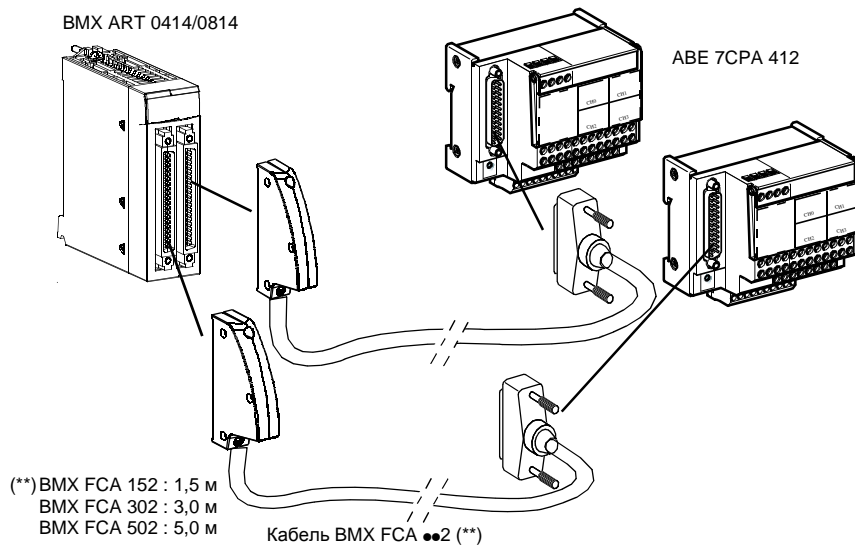


**Пояснение**

Подключение аналогового модуля к блоку быстрого монтажа TELEFAST может быть выполнено с помощью экранированного кабеля длиной 5 м, 3 м или 1,5 м.



(\*) BMX FCA 150 : 1,5 м  
 BMX FCA 300 : 3,0 м  
 BMX FCA 500 : 5,0 м



(\*\*) BMX FCA 152 : 1,5 м  
 BMX FCA 302 : 3,0 м  
 BMX FCA 502 : 5,0 м



---

# Диагностика неисправностей аналоговых модулей

# 2

---

## Краткий обзор

### Назначение главы

В данной главе рассматриваются вопросы обработки и отображения неисправностей модулей аналоговых входов-выходов.

### Содержание главы

В состав данной главы входят следующие секции:

| Тема  | Страница |
|---|----------|
| Отображение состояния аналогового модуля      | 36       |
| Диагностика неисправностей аналогового модуля | 37       |

## Отображение состояния аналогового модуля

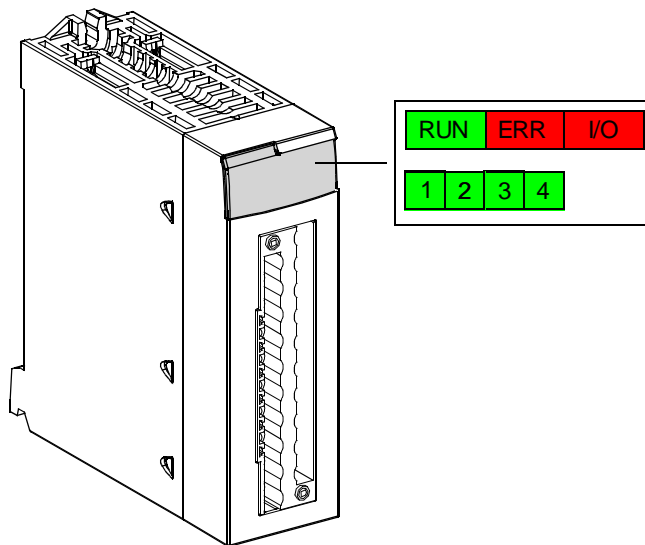
### Общие положения

Модули аналоговых входов-выходов оснащены светодиодной панелью отображения состояния и неисправностей. На данной панели расположены следующие светодиоды:

- светодиоды состояния модуля: RUN, ERR и I/O;
- светодиоды состояния каналов: IN • (для модулей аналоговый входов), OUT • (для модулей аналоговых выходов).

### Описание

На рисунке ниже представлено расположение панели отображения состояния и неисправностей:



Описание светодиодов:

| Светодиод     | Значение  |
|---------------|---|
| RUN (зеленый) | Рабочее состояние модуля  |
| ERR (красный) | Внутренняя неисправность модуля или несоответствие в конфигурации |
| I/O (красный) | Внешняя неисправность   |

## Диагностика неисправностей аналогового модуля

### Краткий обзор

Состояние аналогового модуля можно диагностировать по состоянию его светодиодов (светодиоды RUN, ERR, I/O и светодиоды состояния каналов могут быть включены, выключены или могут мигать).

### Описание

В таблице ниже приведена обобщенная информация по состоянию модуля в зависимости от состояния его светодиодов:

| Состояние модуля  | Светодиоды состояния    |     |     |                |
|---|-------------------------|-----|-----|----------------|
|   | RUN                     | ERR | I/O | IN • или OUT • |
| Нормальная работа модуля  | ●                       | ○   | ○   | ●              |
| Модуль работает; каналы находятся в состоянии "стоп"                  | ●                       | ○   | ○   | ○              |
| Модуль неисправен или выключен  | ○                       | ○   | ○   | ○              |
| Модуль незаконфигурирован или идет конфигурирование каналов           | ⊗                       | ○   | ○   | ○              |
| Внутренняя неисправность модуля                                       | ○                       | ●   | ○   | ○              |
| Модуль не калиброван в соответствии с заводскими настройками (1)      | ●                       | ○   | ●   | ○              |
| Сбой связи с процессорным модулем (1)                                 | ●                       | ⊗   | ○   | ●              |
| Модуль незаконфигурирован   | ○                       | ⊗   | ○   | ○              |
| Внешние неисправности:  |                         |     |     |                |
| ● выход за границы диапазона (верхнюю или нижнюю);                    | ●                       | ○   | ●   | ⊗ (2)          |
| ● неисправность линии связи с датчиком или исполнительным механизмом. | ●                       | ○   | ●   | ⊗ (2)          |
| <b>Обозначения:</b>   |                         |     |     |                |
| ○   | Светодиод выключен      |     |     |                |
| ⊗   | Светодиод мигает        |     |     |                |
| ⊗   | Светодиод мигает быстро |     |     |                |
| ●   | Светодиод включен       |     |     |                |
| (1) только на модуле VMX AMO 0210                                     |                         |     |     |                |
| (2) один или более светодиодов  |                         |     |     |                |



---

# Модуль аналоговых входов BMX AMI 0410



---

## Краткий обзор

**Назначение главы** В данной главе приведено описание модуля аналоговых входов BMX AMI 0410, его характеристики и описание способов подключения к нему различных датчиков.

**Содержание главы** В состав данной главы входят следующие секции:

| Тема   | Страница |
|--|----------|
| Представление  | 40       |
| Характеристики   | 41       |
| Функциональное описание                                | 43       |
| Меры предосторожности при монтаже                      | 51       |
| Схема подключения                                      | 55       |
| Применение блока быстрого монтажа TELEFAST ABE-7CPA410 | 56       |

## Представление

---

### Назначение

Модуль BMX AMI 0410 является 4-х канальным промышленным измерительным устройством высокоуровневых сигналов.

Совместно с датчиками, модуль выполняет функции контроля, измерение и непрерывного контроля производственного процесса.

Настройка диапазона изменения входного сигнала производится в процессе конфигурации модуля BMX AMI 0410 для каждого канала. Диапазоны изменения входного сигнала могут быть следующими:

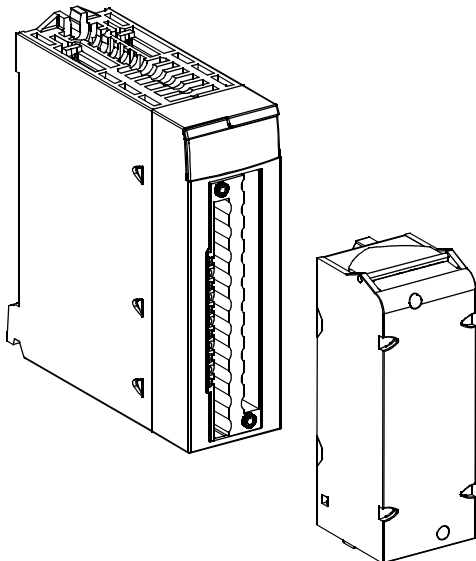
- напряжение +/-10 В/0-5 В/0-10 В/1-5 В/+/- 5 В;
- ток 0-20 мА/4-20 мА/+/- 20 мА.

Модуль работает с входами по напряжению. В его состав входят 4 резистора, подключенных к клеммной колодке для обеспечения возможности обработки входов по току.

---

### Внешний вид

На рисунке ниже представлен внешний вид модуля аналоговых входов BMX AMI 0410.



**Примечание:** 20-контактная клеммная колодка заказывается отдельно.

---



## Характеристики

### Основные характеристики

В таблице ниже представлены характеристики модуля BMX AMI 0410.

|  |                     |   |
|--|---------------------|---|
| <b>Тип входных каналов</b>   |                     | Изолированные входные каналы высокого уровня  |
| <b>Вид входного сигнала</b>  |                     | Напряжение / ток (внутренние защитные резисторы 250 Ом)   |
| <b>Количество каналов</b>  |                     | 4   |
| <b>Время цикла опроса:</b>   |                     |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>быстрый цикл опроса (периодический опрос предварительно законфигурированных каналов)</li> </ul> |                     | 1 мс + 1 мс x количество используемых каналов   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>по умолчанию (периодический опрос всех каналов)</li> </ul>                                      |                     | 5 мс  |
| <b>Разрешение</b>  |                     | 16 бит  |
| <b>Цифровая фильтрация</b>   |                     | 1 <sup>ый</sup> порядок   |
| <b>Изоляция:</b>   |                     |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>между каналами</li> <li>между каналами и шиной</li> <li>между каналами и землей</li> </ul>      |                     | +/-300 В постоянного тока<br>1400 В постоянного тока<br>1400 В постоянного тока   |
| <b>Максимально допустимая перегрузка по входу:</b>   |                     | Входы по напряжению: +/- 30 В пост. тока<br>Входы по току: +/- 90 мА<br>Защита от случайной перегрузки: от -19,2 до 30 В для цепей постоянного тока |
| <b>Потребляемая мощность (3,3 В)</b>   | <b>номинальная</b>  | 0,32 Вт   |
|  | <b>максимальная</b> | 0,48 Вт   |
| <b>Потребляемая мощность (24 В)</b>  | <b>номинальная</b>  | 0,82 Вт   |
|  | <b>максимальная</b> | 1,30 Вт   |

**Диапазон измерения**

Характеристики диапазонов измерения для модулей аналоговых входов BMX AMI 0410 приведены в таблице ниже.

| Диапазон измерения   | +/-10 В; +/-5 В; 0-10 В;<br>0-5 В; 1-5 В       | 0 - 20 мА ; 4 - 20 мА ;<br>+/- 20 мА                  |
|--|--|---|
| Максимальное преобразуемое значение  | +/-11,4 В                                      | +/-30 мА  |
| Разрешение   | 0,35 мВ  | 0,92 мкА  |
| Внутренний преобразующий резистор  | -  | 250 Ом  |
| Точность внутреннего преобразующего резистора  | -  | 0,1 % - 15 промилле/°C                                |
| Ошибка измерения:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● при 25°C;</li> <li>● максимум в диапазоне температур от 0 до 60°C</li> </ul> | 0,075% от полной шкалы<br>0,1% от полной шкалы | 0,15% от полной шкалы (1)<br>0,3% от полной шкалы (1) |
| Температурное отклонение   | 15 промилле/°C                                 | 30 промилле/°C  |
| <b>Обозначение:</b><br><b>(1) С учетом ошибки внутреннего преобразующего резистора</b>   |  |   |

**Примечание:** Если не подключены датчики к аналоговому модулю BMX AMI 0410, но измерительные каналы законфигурированы (на диапазон 4-20 мА или 1-5 В), то обнаруживается обрыв цепи и выдается ошибка ввода-вывода.

**Примечание:** При обнаружении обрыва цепи аналогового канала поддерживается последнее корректное измеренное значение и это значение не обновляется.

## Функциональное описание

---

### Функции

Модуль BMX AMI 0410 является 4-х канальным промышленным измерительным устройством высокоуровневых сигналов.

Совместно с датчиками, модуль выполняет функции контроля, измерение и непрерывного контроля производственного процесса.

Настройка диапазона изменения входного сигнала производится в процессе конфигурации модуля BMX AMI 0410 для каждого канала. Диапазоны изменения входного сигнала могут быть следующими:

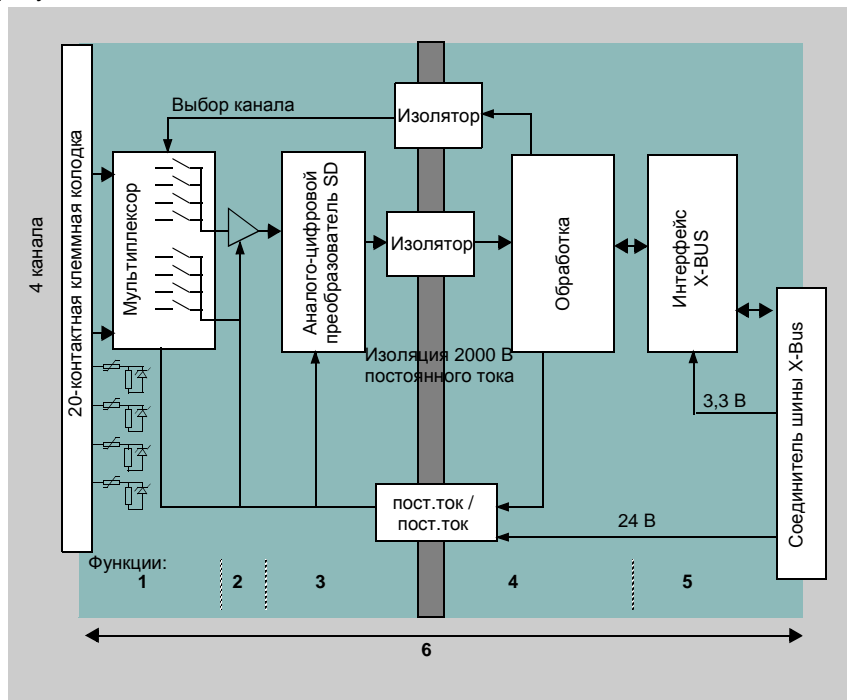
- +/-10 В;
- 0-10 В;
- 0-5 В / 0-20 мА;
- 1-5 В / 4-20 мА;
- +/- 5 В +/- 20 мА.

Модуль работает с входами по напряжению. В его состав входят 4 резистора, подключенных к клеммной колодке для обеспечения возможности обработки входов по току.

---

**Пояснение**

Функциональная схема аналогового модуля BMX AMI 0410 представлена на рисунке ниже.



Подробное описание функций.

| № | Процедура   | Функция  |
|---|---|--|
| 1 | <b>Адаптация входного сигнала и мультиплексирование</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Физическое подключение к технологическому процессу с помощью 20-контактной клеммной колодки с монтажом под винт</li> <li>● Защита модуля от перенапряжения</li> <li>● Защита резисторов измерения тока с помощью ограничителей и восстанавливаемых предохранителей</li> <li>● Фильтрация входного аналогового сигнала</li> <li>● Сканирование входных каналов с помощью статического мультиплексирования через оптические коммутаторы с целью обеспечения общего режима +/- 300 В постоянного тока</li> </ul> |
| 2 | <b>Усиление входных сигналов</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Выбор коэффициента усиления в зависимости от характеристик входного сигнала, определенных в конфигурации (однополярный или биполярный диапазон, ток или напряжение)</li> <li>● Компенсация температурного отклонения в усилителе</li> </ul>   |

| № | Процедура  | Функция  |
|---|--|--|
| 3 | <b>Преобразование</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>● Преобразование входного аналогового сигнала в цифровой 24-битовый сигнал с помощью преобразователя <math>\Sigma\Delta</math></li></ul>   |
| 4 | <b>Преобразование входных значений в обработанные измерения</b>                  | <ul style="list-style-type: none"><li>● Пересчет входных значений с учетом коэффициентов калибровки и выравнивания, применяемых к измерениям, а также с учетом коэффициентов самокалибровки модуля</li><li>● (Цифровая) фильтрация измерений на основании параметров, заданных в конфигурации</li><li>● Масштабирование измерений на основании параметров, заданных в конфигурации</li></ul> |
| 5 | <b>Коммуникация с приложением</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>● Управление обменами с процессорным модулем</li><li>● Географический принцип адресации</li><li>● Прием конфигурационных параметров модуля и каналов</li><li>● Передача измеренных значений и состояния модуля в приложение</li></ul>  |
| 6 | <b>Мониторинг состояния модуля и пересылка сообщений об ошибках в приложение</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>● Тестирование преобразования</li><li>● Тестирование переполнения диапазона для каналов</li><li>● Сторожевая схема</li></ul>   |

**Длительность измерений**

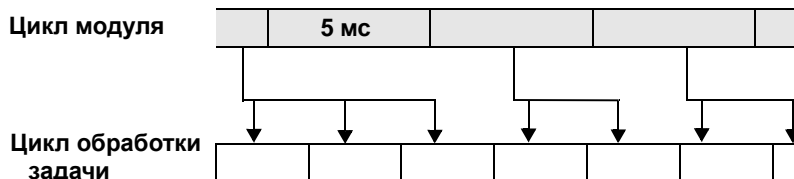
Длительность измерений определяется типом цикла измерений, заданным в конфигурации: нормальный или быстрый цикл опроса.

- нормальный цикл (Normal Cycle) означает, что длительность цикла сканирования фиксирована;
- если законфигурирован быстрый цикл опроса (Fast Cycle), то система сканирует только те каналы, которые законфигурированы как используемые ("In Use"). Поэтому длительность цикла сканирования пропорциональна количеству используемых каналов.

В таблице ниже представлены значения длительности цикла в зависимости от выбранного типа цикла.

| Модуль       | Нормальный цикл | Быстрый цикл   |
|--------------|-----------------|--|
| BMX AMI 0410 | 5 мс            | 1 мс + (1 мс x N)<br>где N - количество используемых каналов |

**Примечание:** Цикл модуля не синхронизирован с циклом ПЛК. В начале каждого цикла сканирования ПЛК измеренное значение по каждому каналу принимается в обработку. Если время цикла обрабатываемой задачи MAST/FAST меньше чем время цикла модуля, то значение не всегда будет изменяться.

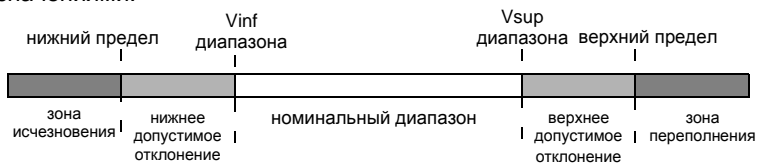


### Контроль переполнения/исчезновения

При использовании модуля BMX AMI 0410 пользователь может для каждого входного канала законфигурировать один из шести диапазонов изменения тока или напряжения.

В окне конфигурации для каждого канала можно законфигурировать некоторые опции, описанные ниже. Модуль всегда производит обнаружение превышения верхнего и нижнего допустимого отклонения независимо от активности контроля переполнения/исчезновения сигнала.

В зависимости от выбранного диапазона, модуль проверяет переполнение: он контролирует нахождение сигнала между нижним и верхним пороговыми значениями.



Описание:

| Наименование                       | Описание   |
|------------------------------------|--|
| Номинальный диапазон               | диапазон измерения соответствующий выбранному диапазону  |
| Зона верхнего допустимого значения | зона между максимальным значением диапазона (например: +10 В для диапазона +/-10 В) и значением верхнего предела |
| Зона нижнего допустимого значения  | зона между минимальным значением диапазона (например: -10 В для диапазона +/-10 В) и значением нижнего предела   |
| Зона переполнения                  | зона, расположенная за верхним пределом  |
| Зона исчезновения                  | зона, расположенная до нижнего предела   |

Значения верхнего и нижнего пределов конфигурируются независимо друг от друга. Это могут быть целые величины, лежащие в следующих пределах.

| Диапазон изменения | Модуль BMX AMI 0410 |        |                                   |    |                      |        |                                    |        |                   |        |
|--------------------|---------------------|--------|-----------------------------------|----|----------------------|--------|------------------------------------|--------|-------------------|--------|
|                    | Зона исчезновения   |        | Зона нижнего допустимого значения |    | Номинальный диапазон |        | Зона верхнего допустимого значения |        | Зона переполнения |        |
| Однополярные       |                     |        |                                   |    |                      |        |                                    |        |                   |        |
| 0-10 В             | -1,500              | -1,001 | -1,000                            | -1 | 0                    | 10,000 | 10,001                             | 11,000 | 11,001            | 11,400 |
| 0-5 В /<br>0-20 мА | -5,000              | -1,001 | -1,000                            | -1 | 0                    | 10,000 | 10,001                             | 11,000 | 11,001            | 15,000 |
| 1-5 В /<br>4-20 мА | -4,000              | -801   | -800                              | -1 | 0                    | 10,000 | 10,001                             | 10,800 | 10,801            | 14,000 |

| Диапазон<br>изменения | Модуль BMX AMI 0410  |         |   |         |                                 |                                 |  |        |                      |        |
|-----------------------|----------------------|---------|---|---------|---------------------------------|---------------------------------|--|--------|----------------------|--------|
|                       | Зона<br>исчезновения |         | Зона нижнего<br>допустимого<br>значения |         | Номинальный<br>диапазон         |                                 | Зона верхнего<br>допустимого<br>значения |        | Зона<br>переполнения |        |
| Биполярные            |                      |         |   |         |                                 |                                 |  |        |                      |        |
| +/- 10 В              | -11,500              | -11,001 | -11,000                                 | -10,001 | -10,000                         | 10,000                          | 10,001                                   | 11,000 | 11,001               | 11,400 |
| +/- 5 В,<br>+/- 20 мА | -15,000              | -11,001 | -11,000                                 | -10,001 | -10,000                         | 10,000                          | 10,001                                   | 11,000 | 11,001               | 15,000 |
| Пользовательские      |                      |         |   |         |                                 |                                 |  |        |                      |        |
| +/- 10 В              | -32,768              |         |   |         | определен<br>пользова-<br>телем | определен<br>пользова-<br>телем |  |        |                      | 32,767 |
| 0-10 В                | -32,768              |         |   |         | определен<br>пользова-<br>телем | определен<br>пользова-<br>телем |  |        |                      | 32,767 |

### Представление измерения

Представление измерений может быть произведено с помощью стандартного формата (в %, с двумя знаками после запятой).

| Тип диапазона   | Представление                                   |
|---|---|
| Однополярный диапазон<br>0-10 В, 0-5 В, 1-5 В, 0-20 мА, 4-20 мА | от 0 до 10000 (от 0% до +100,00%)               |
| Биполярный диапазон<br>+/- 10 В, +/- 5 мВ +/- 20 мА             | от -10000 до 10000<br>(от -100,00% до +100,00%) |

Также возможно определить диапазон значений, в котором отображаются измерения, выбрав:

- нижнее пороговое значение, соответствующее минимальному значению диапазона: 0% (или -100,00%);
- верхнее пороговое значение, соответствующее максимальному значению диапазона: +100,00%.

Нижнее и верхнее пороговые значения должны быть целыми числами в диапазоне от -32768 до +32767.

Например, датчик давления выдает сигнал в диапазоне 4-20 мА, при этом значение 4 мА соответствует величине 3200 мВ, а значение 20 мА соответствует величине 9600 мВ. Можно создать пользовательский формат, установив нижнее и верхнее пороговые значения следующим образом:

3200 для 3200 мВ - нижнее пороговое значение;

9600 для 9600 мВ - верхнее пороговое значение

Значения измерений, передаваемые в программу, будут изменяться между 3200 (= 4 мА) и 9600 (= 20 мА).



**Фильтрация измерений**

Тип фильтрации, которую производит система, называется фильтрацией первого порядка ("first order filtering"). Коэффициент фильтрации может быть изменен с терминала программирования или из программы.

Для фильтрации используется следующая математическая формула:

$$\text{Mesf}(n) = \alpha \times \text{Mesf}(n - 1) + (1 - \alpha) \times \text{Valb}(n)$$

где:

$\alpha$  = коэффициент фильтрации;

$\text{Mesf}(n)$  = отфильтрованное измерение в момент времени  $n$ ;

$\text{Mesf}(n-1)$  = отфильтрованное измерение в момент времени  $n-1$ ;

$\text{Valg}(n)$  = исходное значение (грубое) в момент времени  $n$ .

Пользователь может законфигурировать одно из семи значений коэффициента фильтрации (от 0 до 6 в таблице ниже). **Данное значение может быть изменено даже если приложение находится в режиме RUN.**

**Примечание:** Функция фильтрации доступна и для нормального и для быстрого цикла опроса.

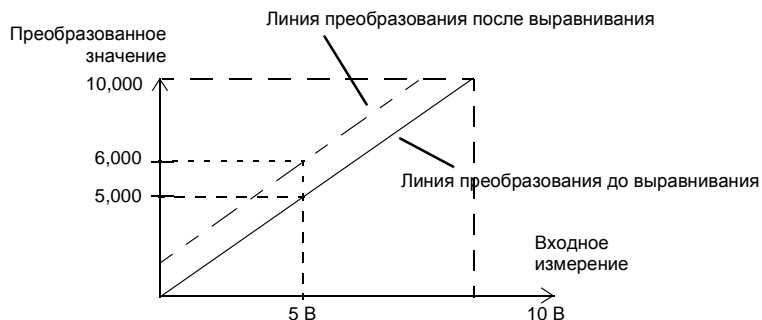
Отфильтрованное значение зависит от значения времени цикла в конфигурации T (где: T = время цикла, равное 5 мс в стандартном режиме):

| Желаемый эффект            | Требуемое значение | Соответствующий коэффициент $\alpha$ | Время ответа фильтра при 63% | Наибольшая частота (в Гц) |
|----------------------------|--------------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Нет фильтрации             | 0                  | 0                                    | 0                            | 0                         |
| Низкий уровень фильтрации  | 1                  | 0,750                                | 4 x T                        | 0,040 / T                 |
|                            | 2                  | 0,875                                | 8 x T                        | 0,020 / T                 |
| Средний уровень фильтрации | 3                  | 0,937                                | 16 x T                       | 0,010 / T                 |
|                            | 4                  | 0,969                                | 32 x T                       | 0,005 / T                 |
| Высокий уровень фильтрации | 5                  | 0,984                                | 64 x T                       | 0,0025 / T                |
|                            | 6                  | 0,992                                | 128 x T                      | 0,0012 / T                |

## Выравнивание датчика

Процесс "выравнивания" состоит из устранения систематического смещения, характерного для конкретного датчика в районе некоторой специфичной рабочей точки. Данная операция компенсирует ошибки, связанные с процессом. Поэтому замена модуля не требует повторной настройки выравнивания. Однако, при замене датчика или при изменении значения рабочей точки датчика требуется новая настройка выравнивания.

Принцип преобразования представлен на рисунке ниже:



Значение смещения можно редактировать с помощью терминала программирования даже, если ПЛК находится в режиме RUN. Для каждого входного канала пользователь может:

- просматривать и изменять полученное значение измерения;
- сохранять значения выравнивания;
- определять окончание процесса настройки выравнивания для канала.

Значение смещения можно изменять из программы приложения.

Выравнивание канала выполняется в стандартном режиме работы канала, без влияния на режимы работы других каналов.

Максимальное смещение между измеренным и преобразованным (выровненным) значениями не должно превышать +/-1500.

**Примечание:** Процедуры выравнивания нескольких каналов для модулей BMX ART/АМО/АМІ/АММ рекомендуется производить последовательно канал за каналом. Производите тестирование канала после выравнивания перед переходом к следующему каналу, чтобы сохранить корректные настройки параметров.

## Меры предосторожности при монтаже

**Представление** Для защиты сигнала от внешнего воздействия рекомендуется предпринимать следующие меры предосторожности, описанные ниже.

**Экранирование кабеля** Подключайте экраны кабелей к специальной заземляющей рейке. Фиксируйте экраны кабелей, подходящих к модулю, на заземляющей рейке. При монтаже используйте специальные комплекты для подключения экранов кабелей BMX XSP 0400/0600/0800/1200 (подробная информация приведена в руководстве по конфигурированию и монтажу “ПЛК Modicon M340, программируемые с помощью ПО Unity Pro: Процессорные модули, корзины и модули питания”, в секции “Комплект подключения экранов кабелей BMX XSP xxxx”).

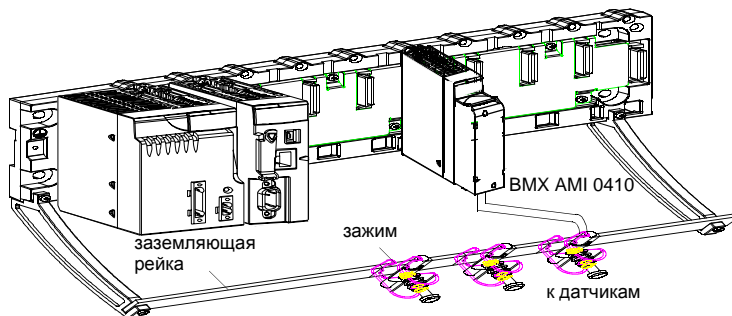
### **ОПАСНО**

#### **ОПАСНОСТЬ УДАРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ДУГОВОГО РАЗРЯДА**

При монтаже/демонтаже модулей:

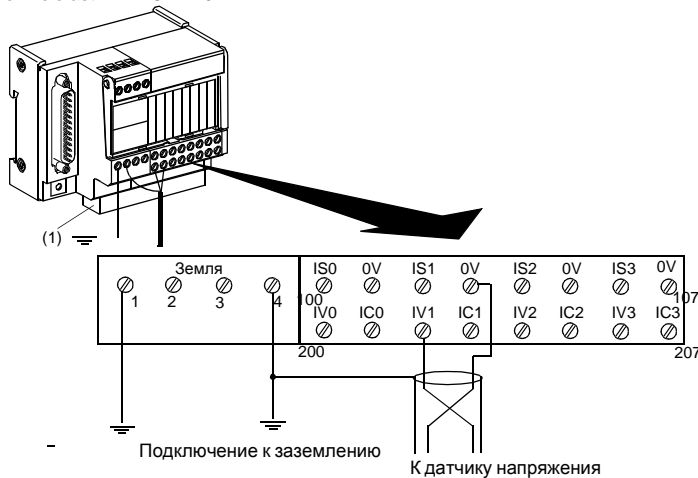
- убедитесь, что все клеммные колодки подключены к заземляющей рейке;
- отключите питание датчиков и исполнительных механизмов.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или тяжелым травмам.**



- Подключение через блоки быстрого монтажа TELEFAST: Подключайте экраны кабелей датчиков к контактам заземления шкафа управления.

Блок Telefast ABE-7CPA410



(1) Качество заземления повышается при использовании дополнительного оборудования для подключения ABE-7BV10.

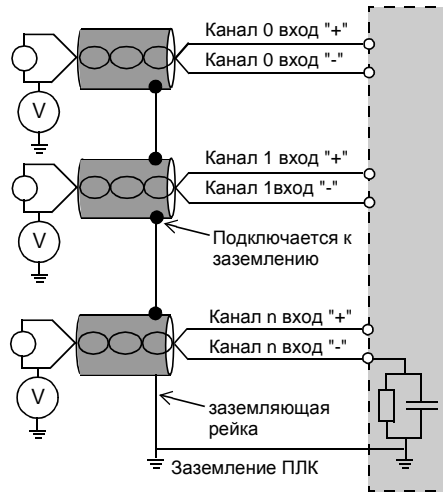
### Опорный потенциал датчика относительно земли

Для того, чтобы система сбора информации работала корректно, рекомендуется предпринимать следующие меры предосторожности:

- датчики должны быть расположены как можно ближе друг к другу (на расстоянии нескольких метров);
- все датчики должны подключаться так, чтобы они имели общий опорный потенциал относительно земли при этом клемма заземления ПЛК должна подключаться к общей шине заземления всех датчиков.

**Использование датчиков, имеющих потенциал относительно земли**

Датчики должны быть подключены как показано на рисунке ниже:



Если датчики имеют потенциал относительно земли, это может в некоторых случаях привести к появлению потенциала на клеммной колодке. Поэтому **очень важно** соблюдать следующие правила:

- потенциал должен быть меньше уровня безопасного напряжения: например, 30 В rms (среднеквадратич.) или 42,4 В постоянного тока.
- установка точки датчика на опорный потенциал вызывает утечку тока. Необходимо обязательно проверить, что все утечки тока не приведут к повреждению системы.

## **⚠ ОПАСНО**

### **ОПАСНОСТЬ УДАРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**

Датчики и другое периферийное оборудование может быть подключено к заземлению на некотором расстоянии от модуля. Такое удаленное заземление может привести к появлению значительной разности потенциалов относительно локального заземления.

Убедитесь, что:

- нет потенциалов, превышающих безопасный уровень (обычно 50 В);
- наведенные токи не влияют на измерения и качество работы системы.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или тяжелым травмам.**

**Инструкции по безопасности**

** ВНИМАНИЕ**

**НЕПРЕДУСМОТРЕННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

Следуйте приведенным ниже инструкциям, чтобы снизить влияние электромагнитных наводок:

- при монтаже используйте специальный комплект для подключения экранов кабелей BMX XSP 0400/0600/0800/1200 (подробная информация приведена в руководстве по конфигурированию и монтажу “ПЛК Modicon M340, программируемые с помощью ПО Unity Pro: Процессорные модули, корзины и модули питания”, в секции “Комплект подключения экранов кабелей BMX XSP xxxx”).

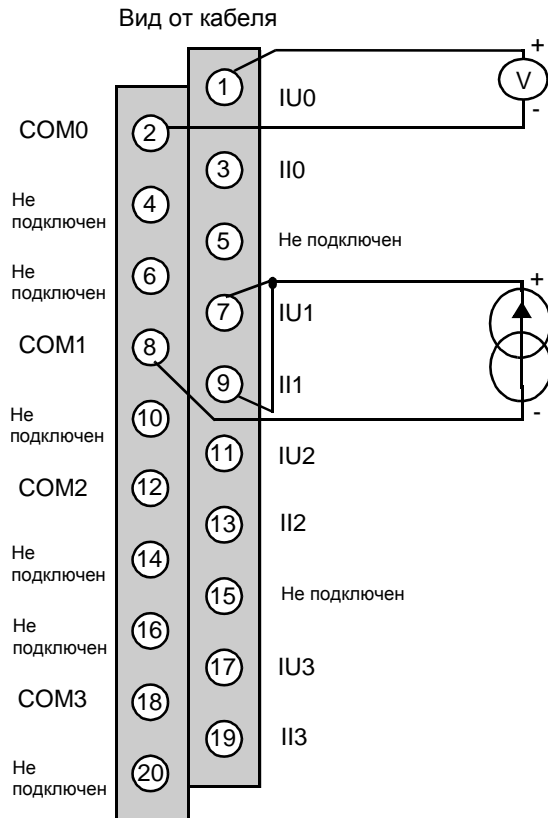
Электромагнитные помехи могут вызвать непредусмотренное поведение приложения.

**Несоблюдение этих указаний может привести к тяжелым травмам или повреждению оборудования.**

## Схема подключения

**Представление** Модуль BMX AMI 0410 подключается через 20-контактную клеммную колодку.

**Пояснение** Описание расположения контактов приведено на рисунке ниже:



**IU<sub>x</sub>** "+" входного канала x;  
**COM<sub>x</sub>** "-" входного канала x;  
**II<sub>x</sub>** Вход "+" резистора измерения тока;  
**Канал 0** Датчик напряжения;  
**Канал 1** 2-проводный датчик тока.

## Применение блока быстрого монтажа TELEFAST ABE-7CPA410

---

### Краткий обзор

Блоки быстрого монтажа TELEFAST ABE-7CPA410 являются основными элементами, которые используются для подключения датчиков. Блоки выполняют следующие функции:

- Расширение цепи входного сигнала в режиме измерения напряжения.
- поканальное питание датчиков 4-20 мА с защитой по напряжению 24 В, с ограничением по току питания 25 мА, при этом сохраняется изоляция между каналами.
- защита резистора измерения тока от перенапряжения, встроенная в блок TELEFAST.

**Примечание:** Когда используются входы по току используется внутренний резистор 250 Ом блока TELEFAST. При этом модуль BMX AMI 0410 работает в режиме напряжения.



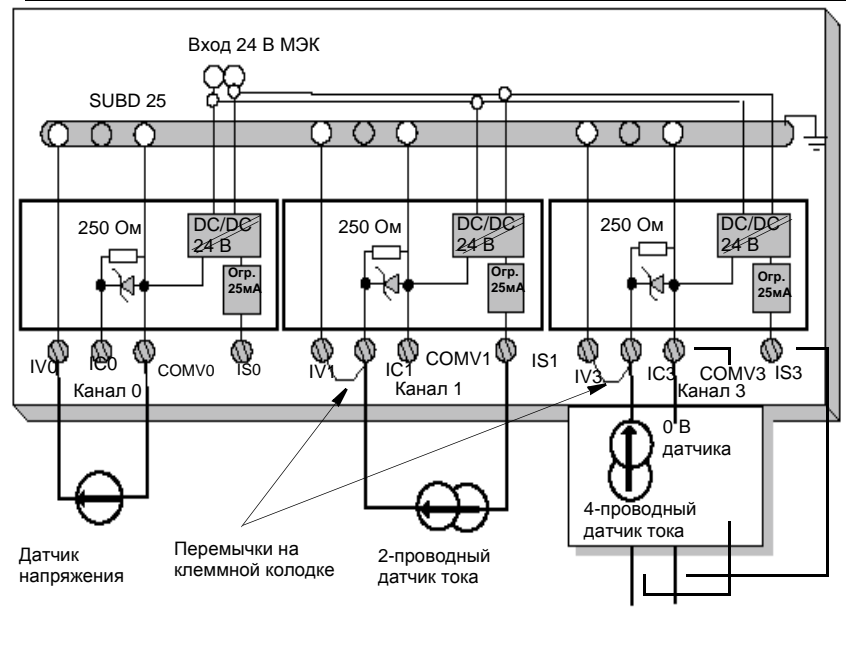
**Подключение датчиков**

Датчики подключаются к блоку АВЕ-7СПА410 как показано на рисунке ниже. (дополнительная информация приведена в секции “Экранирование кабеля”, на странице 51)

Описание контактов:

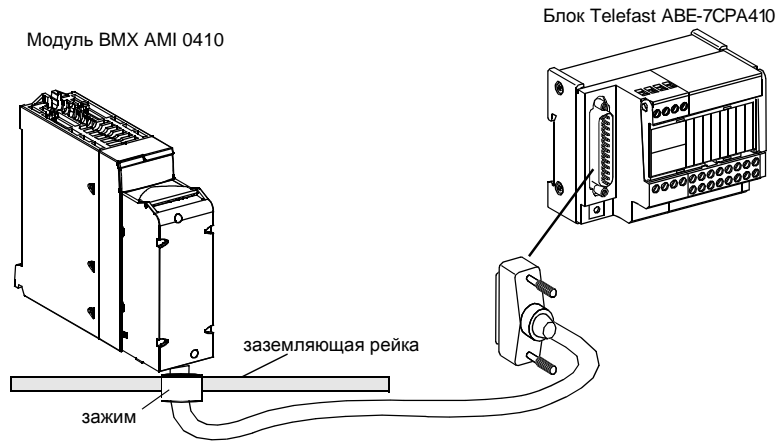
| Номер контакта | SUBD25 | Описание   | Номер контакта | SUBD25 | Описание            |
|----------------|--------|------------|----------------|--------|---------------------|
| 1              | /      | Земля      | /              |        | Вход 24 В пост.тока |
| 2              | /      | Земля      | /              |        | Вход 24 В пост.тока |
| 3              | /      | Земля      | /              |        | Вход 0V24           |
| 4              | /      | COM 0      | /              |        | Вход 0V24           |
| 100            |        | Выход IS 0 | 101            | 14     | COM V0              |
| 102            |        | Выход IS 1 | 103            | 13     | COM V1              |
| 104            |        | Выход IS 2 | 105            | 17     | COM V2              |
| 106            |        | Выход IS 3 | 107            | 6      | COM V3              |
| 200            | 1      | Выход IV 0 | 201            |        | Вход IC 0           |
| 202            | 18     | Выход IV 1 | 203            |        | Вход IC 1           |
| 204            | 4      | Выход IV 2 | 205            |        | Вход IC 2           |
| 206            | 15     | Выход IV 3 | 207            |        | Вход IC 3           |

### Подключение



### Подключение к модулю

Модуль подключается к блоку быстрого монтажа TELEFAST ABE-7CPA410 как показано на рисунке ниже.



Аналоговый модуль ВМХ АМІ 0410 может быть подключен к блоку быстрого монтажа TELEFAST ABE-7CPA410 с помощью одного из соединительных кабелей, перечисленных ниже:

- ВМХ FCA 150: длина 1,5 м;
- ВМХ FCA 300: длина 3 м;
- ВМХ FCA 500: длина 5 м.



---

# Модули аналоговых входов BMX ART 0414/0814

# 4

---

## Краткий обзор

**Назначение главы** В данной главе приведено описание модулей аналоговых входов BMX ART 0414/0814, их характеристики и описание способов подключения к ним различных датчиков.

**Содержание главы** В состав данной главы входят следующие секции:

| Тема   | Страница |
|--|----------|
| Представление  | 62       |
| Характеристики   | 63       |
| Входные аналоговые значения                            | 67       |
| Функциональное описание                                | 70       |
| Меры предосторожности при монтаже                      | 75       |
| Схема подключения                                      | 80       |
| Применение блока быстрого монтажа TELEFAST ABE-7CPA412 | 83       |

## Представление

---

### Назначение

Модули BMX ART 0414/0814 являются многодиапазонными промышленными измерительными устройствами либо на 4 канала (модуль 0414), либо на 8 каналов (модуль 0814). Входные каналы изолированы друг от друга.

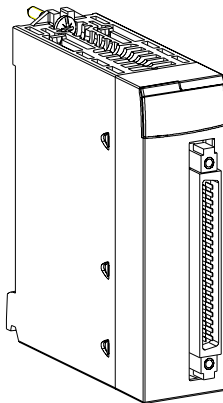
Настройка диапазона изменения входного сигнала производится в процессе конфигурации модуля для каждого канала. Диапазоны изменения входного сигнала могут быть следующими:

- термосопротивления, соответствующие МЭК: Pt100/Pt1000, US/JIS Pt100/Pt1000, Cu10, Ni100/Ni1000: 2-х, 3-х или 4-х проводные;
- термопары: В, Е, J, К, L, N, R, S, Т, U
- диапазон напряжения от +/- 40 мВ до 1,28 В.

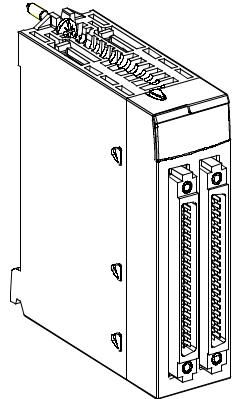
### Внешний вид

На рисунке ниже представлен внешний вид модулей аналоговых входов BMX ART 0414/0814.

BMX ART 0414



BMX ART 0814



## Характеристики

**Основные характеристики** В таблице ниже представлены характеристики модулей BMX ART 0414/0814.

| Тип модуля   | ART 0414   | ART 0814           |         |
|--|--|--------------------|---------|
| Тип входных каналов  | Изолированные: термосопротивления, термопары и входы по напряжению   |                    |         |
| Вид входного сигнала   | +/- 40 мВ ; +/- 80 мВ ; +/- 160 мВ ; +/- 320 мВ ; +/- 640 мВ ; 1,28 В  |                    |         |
| Количество каналов   | 4  | 8                  |         |
| Время цикла опроса   | 400 мс / 4 канала  | 400 мс / 8 каналов |         |
| Метод преобразования   | $\Sigma\Delta$   |                    |         |
| Разрешение   | 15 бит + знак  |                    |         |
| Изоляция:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● между каналами</li> <li>● между каналами и шиной</li> <li>● между каналами и землей</li> </ul> | 1400 В постоянного тока<br>1400 В постоянного тока<br>1400 В постоянного тока  |                    |         |
| Максимально допустимая перегрузка по входу   | +/- 7,5 В постоянного тока   |                    |         |
| Компенсация холодного спая   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Внутренняя компенсация при использовании специального блока быстрого монтажа TELEFAST ABE-7CPA412.</li> <li>● Внешняя компенсация путем назначения канала 0 для 2/3-проводного датчика Pt100, предназначенного для компенсации холодного спая.</li> <li>● Внешняя компенсация с помощью использования значения компенсации холодного спая каналов 4/7 для каналов 0/3. В данном случае нужен только один датчик.</li> </ul> |                    |         |
| Входной фильтр   | Фильтр низкого уровня (цифровая фильтрация 1-го порядка)   |                    |         |
| Отклонение в дифференциальном режиме (50/60 Гц)  | Обычно 60 дБ   |                    |         |
| Отклонение в общем режиме (50/60 Гц)   | Обычно 120 дБ  |                    |         |
| Потребляемая мощность (3,3 В)  | номинальная  | 0,32 Вт            | 0,32 Вт |
|  | максимальная   | 0,48 Вт            | 0,48 Вт |
| Потребляемая мощность (24 В)   | номинальная  | 0,47 Вт            | 1,00 Вт |
|  | максимальная   | 1,65 Вт            | 1,20 Вт |

**Характеристики входов по напряжению**

Характеристики входов по напряжению аналоговых модулей BMX ART 0414/0814 представлены в таблице ниже.

|   |   |
|---|---|
| <b>Диапазоны напряжения</b>   | +/- 40 мВ; +/- 80 мВ; +/- 160 мВ; +/- 320 мВ; +/- 640 мВ;<br>1,28 В |
| <b>Полное входное сопротивление</b>   | Обычно 10 МОм   |
| <b>Максимальное конвертируемое значение</b>   | +/- 102,4 %   |
| <b>Максимальное разрешение</b>  | 2,4 мкВ в диапазоне +/- 40 мВ                                       |
| <b>Ошибка измерения:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• при 25°C;</li><li>• максимальная ошибка в температурном диапазоне (0-60°C)</li></ul> | 0,05% от полной шкалы<br>0,15% от полной шкалы                      |
| <b>Температурное отклонение</b>   | 30 промилле/°C  |



**Характеристики входов термосопротивлений**      Характеристики входов термосопротивлений модулей BMX ART 0414/0814 представлены в таблице ниже.

| Тип термосопротивления  | Pt100  | Pt1000     | Cu10       | Ni100      | Ni1000     |
|---|--|------------|------------|------------|------------|
| Диапазон измерения  | В соответствии с МЭК:<br>-175 +825°C<br>В соответствии с US/JIS:<br>-87 +437°C |            | -91 +251°C | -54 +174°C |            |
| Разрешение  | 0,1°C  |            |            |            |            |
| Тип обнаружения   | Обрыв цепи датчика (обнаружение для каждого канала)                            |            |            |            |            |
| Ошибка при 25°C (1)   | +/- 2,1 °C   | +/- 2,1 °C | +/- 4 °C   | +/- 2,1 °C | +/- 0,7 °C |
| Максимальная ошибка в температурном диапазоне 0 - 60°C (2)  | +/- 3 °C   | +/- 3 °C   | +/- 4 °C   | +/- 3 °C   | +/- 1,3 °C |
| Максимальное сопротивление проводов   |  |            |            |            |            |
| ● 4-проводный датчик  | 50 Ом  | 500 Ом     | 50 Ом      | 50 Ом      | 500 Ом     |
| ● 2/3-проводный датчик  | 20 Ом  | 200 Ом     | 20 Ом      | 20 Ом      | 200 Ом     |
| Температурное отклонение  | 30 промилле/°C   |            |            |            |            |
| <b>Примечание:</b>  |  |            |            |            |            |
| (1) Кроме ошибок, вызванных монтажными соединениями, +/- 1°C в диапазоне -100 +200°C для Pt100  |  |            |            |            |            |
| (2) Подробная информация об ошибках в температурных точках приведена в приложении А в разделе "Характеристики диапазонов термосопротивлений для модулей BMX ART 0414/0814" на странице 252. |  |            |            |            |            |

**Характеристики входов термопар** Характеристики входов термопар модулей BMX ART 0414/0814 представлены в таблице ниже.

| Тип термопары  | B   | E           | J           | K             | L           |
|--|---|-------------|-------------|---------------|-------------|
| Диапазон измерения                                     | +171 +1,779°C   | -240 +970°C | -177 +737°C | -231 +1,331°C | -174 +874°C |
| Тип термопары  | N   | R           | S           | T             | U           |
| Диапазон измерения                                     | -232 +1,262°C   | -9 +1,727°C | -9 +1,727°C | -254 +384°C   | -181 +581°C |
| Разрешение   | 0,1°C   |             |             |               |             |
| Тип обнаружения  | Разомкнутая цепь (обнаружение для каждого канала)   |             |             |               |             |
| Ошибка при 25°C  | +/- 3,2°C для термопар типа J, L, R, S или U (подробная информация приведена в приложении А, в разделе "Характеристики диапазонов термопар в градусах Цельсия для модулей BMX ART 0414/814" на странице 25А);<br>+/- 3,7°C для термопар типа В, Е, К, N или Т |             |             |               |             |
| Максимальная ошибка в температурном диапазоне 0 - 60°C | +/- 4,5°C для термопар типа J, L, R, S или U;<br>+/- 5°C для термопар типа В, Е, К, N или Т (с помощью блока TELEFAST, имеющего внутреннюю компенсацию холодного спая).   |             |             |               |             |
| Температурное отклонение                               | 30 промилле/°C  |             |             |               |             |

**Характеристики резистивных входов** Характеристики резистивных входов модулей BMX ART 0414/0814 представлены в таблице ниже.

|  |  |
|--|--|
| Диапазон                                       | 400 Ом; 4000 Ом  |
| Тип датчика                                    | 2, 3, 4 провода  |
| Максимальное разрешение                        | 2,5 мОм в диапазоне 400 Ом<br>25 мОм в диапазоне 4000 Ом |
| Ошибка измерения:                              |  |
| • при 25°C                                     | 0,12% от полной шкалы                                    |
| • максимальная в диапазоне температур 0 - 60°C | 0,2% от полной шкалы                                     |
| Температурное отклонение                       | 25 промилле/°C   |

## Входные аналоговые значения

### Описание

Для датчиков термосопротивлений и термопар измерение представляет собой реальную температуру, умноженную на 10, выраженную в °C или °F. Последняя цифра соответствует 0,1°C или 0,1°F.

Для датчиков - милливольтметров, данные которых могут изменяться в диапазоне от 40 мВ, 320 мВ до 1280 мВ, они также представляют собой реальное значение, умноженное на 10. Последняя цифра соответствует 10 нВ.

Для датчиков - милливольтметров, имеющих диапазон 640 мВ, данные представляют собой реальное значение, умноженное на 100. Последняя цифра соответствует 100 нВ.

### Термосопротивления

В таблице ниже представлены диапазоны для датчиков термосопротивлений (значения в скобках соответствуют 1/10°F).

| Тип датчика                  | Исчезновение     | Нижний порог     | Верхний порог   | Переполнение    |
|------------------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| PT100 МЭК/DIN (2/4 провода)  | -1990<br>(-3260) | -1750<br>(-2830) | 8250<br>(15170) | 8490<br>(15600) |
| PT1000 МЭК/DIN (2/4 провода) | -1990<br>(-3260) | -1750<br>(-2830) | 8250<br>(15170) | 8490<br>(15600) |
| Ni100 МЭК/DIN (2/4 провода)  | -590<br>(-750)   | -540<br>(-660)   | 1740<br>(3460)  | 1790<br>(3550)  |
| Ni1000 МЭК/DIN (2/4 провода) | -590<br>(-750)   | -540<br>(-660)   | 1740<br>(3460)  | 1790<br>(3550)  |
| PT100 МЭК/DIN (3 провода)    | -1990<br>(-3260) | -1750<br>(-2830) | 8250<br>(15170) | 8490<br>(15600) |
| PT1000 МЭК/DIN (3 провода)   | -1990<br>(-3260) | -1750<br>(-2830) | 8250<br>(15170) | 8490<br>(15600) |
| Ni100 МЭК/DIN (3 провода)    | -590<br>(-750)   | -540<br>(-660)   | 1740<br>(3460)  | 1790<br>(3550)  |
| Ni1000 МЭК/DIN (3 провода)   | -590<br>(-750)   | -540<br>(-660)   | 1740<br>(3460)  | 1790<br>(3550)  |
| PT100 JIS/DIN (2/4 провода)  | -990<br>(-1460)  | -870<br>(-1240)  | 4370<br>(8180)  | 4490<br>(8400)  |
| PT1000 JIS/DIN (2/4 провода) | -990<br>(-1460)  | -870<br>(-1240)  | 4370<br>(8180)  | 4490<br>(8400)  |
| PT100 JIS/DIN (3 провода)    | -990<br>(-1460)  | -870<br>(-1240)  | 4370<br>(8180)  | 4490<br>(8400)  |
| PT1000 JIS/DIN (3 провода)   | -990<br>(-1460)  | -870<br>(-1240)  | 4370<br>(8180)  | 4490<br>(8400)  |
| Cu10 (2/4 провода)           | -990<br>(-1460)  | -910<br>(-1320)  | 2510<br>(4840)  | 2590<br>(4980)  |
| Cu10 (3 провода)             | -990<br>(-1460)  | -910<br>(-1320)  | 2510<br>(4840)  | 2590<br>(4980)  |

### Термопары

В таблице ниже представлены диапазоны датчиков термопар (значения в скобках соответствуют 1/10°F).

| Тип термопары | Исчезновение     | Нижний порог     | Верхний порог    | Переполнение     |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Тип J         | -1980<br>(-3260) | -1770<br>(-2870) | 7370<br>(13590)  | 7580<br>(13980)  |
| Тип K         | -2680<br>(-4500) | -2310<br>(-3830) | 13310<br>(24270) | 13680<br>(24940) |
| Тип E         | -2690<br>(-4510) | -2400<br>(-3990) | 9700<br>(17770)  | 9990<br>(18290)  |
| Тип T         | -2690<br>(-4520) | -2540<br>(-4250) | 3840<br>(7230)   | 3990<br>(7500)   |
| Тип S         | -500<br>(-540)   | -90<br>(160)     | 17680<br>(32250) | 17270<br>(29550) |
| Тип R         | -500<br>(-540)   | -90<br>(160)     | 17680<br>(32250) | 17270<br>(29550) |
| Тип B         | 1320<br>(2700)   | 1710<br>(3390)   | 17790<br>(32000) | 18170<br>(32000) |
| Тип N         | -2670<br>(-4500) | -2320<br>(-3860) | 12620<br>(23040) | 12970<br>(23680) |
| Тип U         | -1990<br>(-3250) | -1810<br>(-2930) | 5810<br>(10770)  | 5990<br>(11090)  |
| Тип L         | -1990<br>(-3250) | -1740<br>(-2800) | 8740<br>(16040)  | 8990<br>(16490)  |

### Диапазоны напряжений

В таблице ниже представлены диапазоны напряжений.

| Диапазон    | Исчезновение | Нижний порог | Верхний порог | Переполнение |
|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| +/- 40 мВ   | -4192        | -4000        | 4000          | 4192         |
| +/- 80 мВ   | -8384        | -8000        | 8000          | 8384         |
| +/- 160 мВ  | -16768       | -16000       | 16000         | 16768        |
| +/- 320 мВ  | -32000       | -32000       | 32000         | 32000        |
| +/- 640 мВ  | -6707        | -6400        | 6400          | 6707         |
| +/- 1280 мВ | -13414       | -12800       | 12800         | 13414        |

**Диапазоны сопротивлений** В таблице ниже представлены диапазоны сопротивлений.

| Диапазон              | Исчезновение | Нижний порог | Верхний порог | Переполнение |
|-----------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| 0-400 Ом 2/4 провода  | 4            | 96           | 3904          | 3995         |
| 0-4000 Ом 2/4 провода | 4            | 92           | 3758          | 3845         |
| 0-400 Ом 3 провода    | 4            | 96           | 3904          | 3995         |
| 0-4000 Ом 3 провода   | 4            | 92           | 3758          | 3845         |

## Функциональное описание

### Функции

Модули BMX ART 0414/814 являются мультдиапазонными промышленными измерительными устройствами, при этом модуль BMX ART 0414 имеет 4 входных канала, а модуль BMX ART 0814 имеет 8 каналов.

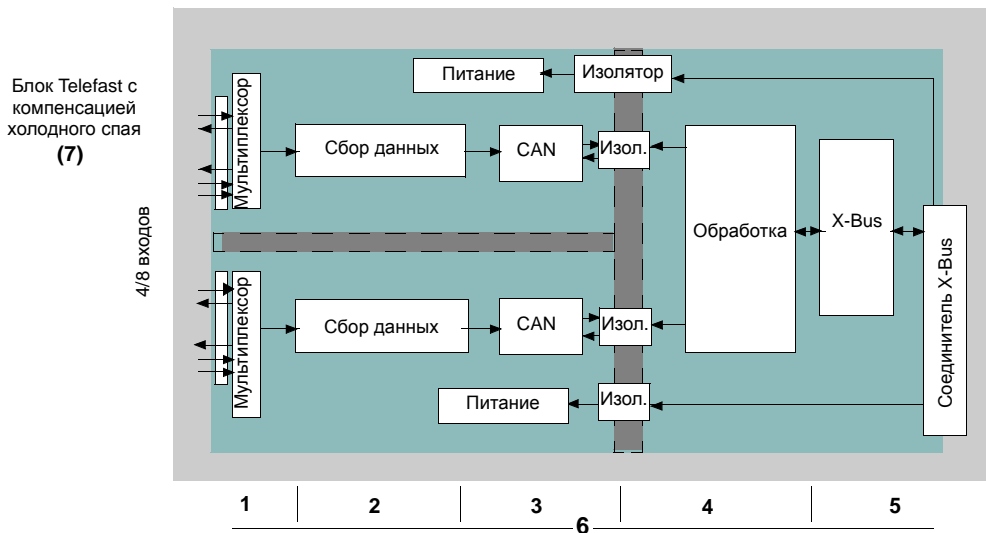
Настройка диапазона изменения входного сигнала производится в процессе конфигурации модулей BMX ART 0414/814 для каждого канала. Диапазоны изменения входного сигнала могут быть следующими:

- термосопротивления: МЭК Pt100, МЭК Pt1000, US/JIS Pt100, US/JIS Pt1000, Copper CU10, Ni100 или Ni1000;
- термопары: В, Е, J, К, L, N, R, S, Т или U;
- напряжение: +/- 80 мВ, +/- 80 мВ, +/- 160 мВ, +/- 320 мВ, +/- 640 мВ, +/- 1,28 В;
- сопротивления: 0-400 Ом, 0-4000 Ом.

**Примечание:** Блок быстрого монтажа TELEFAST2 **ABE-7CPA412** кроме упрощения монтажа также обеспечивает компенсацию холодного спая.

### Пояснение

Функциональная схема модулей аналоговых входов BMX ART 0414/0814 представлена на рисунке ниже.



Подробное описание функций.

| № | Процедура  | Функция  |
|---|--|--|
| 1 | <b>Адаптация входного сигнала</b>  | Адаптация заключается в фильтрации входного сигнала в общем и дифференциальном режимах. Защитные резисторы на входах позволяют противостоять броскам напряжения до +/- 7,5 В.<br>Функция мультиплексирования позволяет произвести самокалибровку блока сбора данных (настройка смещения), а также выбрать компенсацию холодного спая датчика, входящего в состав блока TELEFAST                  |
| 2 | <b>Усиление входных сигналов</b>   | В цифро-аналоговый преобразователь встроен усилитель слабого сигнала. Генератор тока обеспечивает измерение сопротивления датчика термосопротивления.  |
| 3 | <b>Преобразование</b>  | Преобразователь получает сигнал от входного канала или от датчика компенсации холодного спая. Преобразование основано на 16-ти разрядном $\Sigma \Delta$ преобразователе. Каждому каналу предназначен свой преобразователь   |
| 4 | <b>Преобразование входных значений в обработанные измерения</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Пересчет входных значений с учетом коэффициентов калибровки и выравнивания, применяемых к измерениям, а также с учетом коэффициентов самокалибровки модуля</li> <li>● (Цифровая) фильтрация измерений на основании параметров, заданных в конфигурации</li> <li>● Масштабирование измерений на основании параметров, заданных в конфигурации</li> </ul> |
| 5 | <b>Коммуникация с приложением</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Управление обменами с процессорным модулем</li> <li>● Географический принцип адресации</li> <li>● Прием конфигурационных параметров модуля и каналов</li> <li>● Передача измеренных значений и состояния модуля в приложение</li> </ul>   |
| 6 | <b>Мониторинг состояния модуля и пересылка сообщений об ошибках в приложение</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Тестирование преобразования</li> <li>● Тестирование переполнения/исчезновения для каналов и компенсации холодного спая</li> <li>● Сторожевая схема</li> </ul>   |
| 7 | <b>Компенсация холодного спая</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Внутренняя компенсация с помощью блока TELEFAST ABE-7CPA412</li> <li>● Внешняя компенсация с помощью отдельного датчика Pt100</li> <li>● Внешняя компенсация с помощью значений компенсации холодного спая каналов 4/7 для каналов 0/3, при этом нужен только один датчик</li> </ul>  |

**Представление электрических диапазонов измерений**

Представление измерений может быть произведено с помощью стандартного формата (в %, с двумя знаками после запятой).

| Тип диапазона       | Представление                                   |
|---------------------|---|
| Биполярный диапазон | от -10,000 до +10,000 (от -100,00% до +100,00%) |

Также возможно определить диапазон значений, в котором отображаются измерения, выбрав:

- нижнее пороговое значение, соответствующее минимальному значению диапазона: -100,00%;
- верхнее пороговое значение, соответствующее максимальному значению диапазона: +100,00%.

Нижнее и верхнее пороговые значения должны быть целыми числами в диапазоне от -32768 до +32767.

**Представление температурных диапазонов измерений**

Измерения, поступающие в приложение, могут быть использованы напрямую. Можно выбрать один из двух возможных форматов отображения: формат температуры ("In Temperature") или стандартный формат:

- при использовании формата температуры "In Temperature" значения представляются в десятых долях градуса (Цельсия или Фаренгейта, в зависимости от выбранной единицы измерения);
- при использовании пользовательского формата можно выбрать стандартный формат отображения 0 - 10000 (что соответствует диапазону от 0 до 100,00%), задав соответствие минимального и максимального значений температуры диапазону значений от 0 до 10000.



## Фильтрация измерений

Тип фильтрации, которую производит система, называется фильтрацией первого порядка ("first order filtering"). Коэффициент фильтрации может быть изменен с терминала программирования или из программы.

Для фильтрации используется следующая математическая формула:

$$\text{Mesf}(n) = \alpha \times \text{Mesf}(n - 1) + (1 - \alpha) \times \text{Valb}(n)$$

где:

$\alpha$  = коэффициент фильтрации;

$\text{Mesf}(n)$  = отфильтрованное измерение в момент времени  $n$ ;

$\text{Mesf}(n-1)$  = отфильтрованное измерение в момент времени  $n-1$ ;

$\text{Valb}(n)$  = исходное значение (грубое) в момент времени  $n$ .

Пользователь может законфигурировать одно из семи значений коэффициента фильтрации (от 0 до 6 в таблице ниже). **Данное значение может быть изменено даже если приложение находится в режиме RUN.**

**Примечание:** Функция фильтрации доступна и для нормального и для быстрого цикла опроса.

Отфильтрованное значение зависит от значения времени цикла. Оно зависит от типа датчика. Для термопар и милливольтметров время цикла  $T$  - 200 мс; для термосопротивлений и резистивных датчиков время цикла  $T$  - 400 мс.

| Желаемый эффект            | Требуемое значение | Соответствующий коэффициент $\alpha$ | Время ответа фильтра при 63% | Наибольшая частота (в Гц) |
|----------------------------|--------------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Нет фильтрации             | 0                  | 0                                    | 0                            | 0                         |
| Низкий уровень фильтрации  | 1                  | 0,750                                | 4 x T                        | 0,040 / T                 |
|                            | 2                  | 0,875                                | 8 x T                        | 0,020 / T                 |
| Средний уровень фильтрации | 3                  | 0,937                                | 16 x T                       | 0,010 / T                 |
|                            | 4                  | 0,969                                | 32 x T                       | 0,005 / T                 |
| Высокий уровень фильтрации | 5                  | 0,984                                | 64 x T                       | 0,025 / T                 |
|                            | 6                  | 0,992                                | 128 x T                      | 0,012 / T                 |

Представление измерений может быть произведено с помощью стандартного формата (в %, с двумя знаками после запятой).

| Тип диапазона         | Представление                                |
|-----------------------|--|
| Однополярный диапазон | от 0 до 10000 (от 0% до +100,00%)            |
| Биполярный диапазон   | от -10000 до 10000 (от -100,00% до +100,00%) |

Пользователь может определить диапазон значений для отображения:

- нижнее пороговое значение, соответствующее минимуму диапазона: -100,00%;
- верхнее пороговое значение, соответствующее максимуму диапазона: +100,00%.

Нижнее и верхнее пороговые значения должны быть целыми числами в диапазоне от -32768 до +32767.

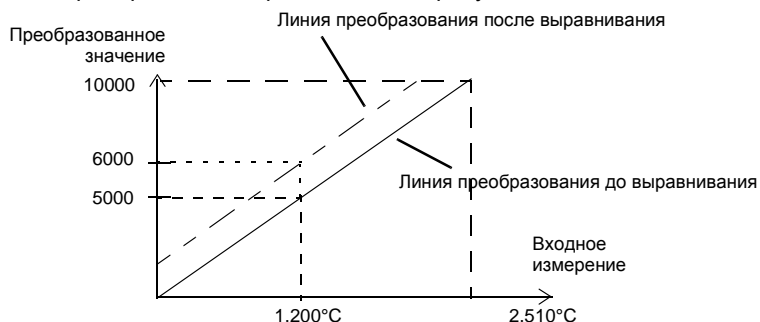
## Фильтрация силового питания 50/60 Гц

В зависимости от типа силового питания и локальных требований к нему применяемых в разных странах пользователь может задать фильтрацию гармоник силового питания и адаптировать скорость сигма-дельта преобразования.

## Выравнивание датчика

Процесс "выравнивания" состоит из устранения систематического смещения, характерного для конкретного датчика в районе некоторой специфичной рабочей точки. Данная операция компенсирует ошибки, связанные с процессом. Поэтому замена модуля не требует повторной настройки выравнивания. Однако, при замене датчика или при изменении значения рабочей точки датчика требуется новая настройка выравнивания.

Принцип преобразования представлен на рисунке ниже:



Значение смещения можно редактировать с помощью терминала программирования даже, если ПЛК находится в режиме RUN. Для каждого входного канала пользователь может:

- просматривать и изменять полученное значение измерения;
- сохранять значения выравнивания;
- определять окончание процесса настройки выравнивания для канала.

Значение смещения можно изменять из программы приложения.

Выравнивание канала выполняется в стандартном режиме работы канала, без влияния на режимы работы других каналов.

Максимальное смещение между измеренным и преобразованным (выровненным) значениями не должно превышать +/-1500.

**Примечание:** Процедуры выравнивания нескольких каналов для модулей BMX ART/AMO/AMI/AMM рекомендуется производить последовательно канал за каналом. Производите тестирование канала после выравнивания перед переходом к следующему каналу, чтобы сохранить корректные настройки параметров.

## Меры предосторожности при монтаже

**Представление** Для защиты сигнала от внешнего воздействия рекомендуется предпринимать следующие меры предосторожности, описанные ниже.

### Экранирование кабеля

- Подключение к соединителям типа FCN:  
Предположим, что необходимо подключить большое количество каналов, для этого используется кабель, содержащий по крайней мере 10 витых пар, с общим экраном (внешний диаметр максимум 10 мм), и оснащенный одним или двумя штыревыми 40-контактными разъемами типа FCN для прямого подключения к модулю.  
Подключайте экраны кабелей к специальной заземляющей рейке. Фиксируйте экраны кабелей, подходящих к модулю, на заземляющей рейке. При монтаже используйте специальные комплекты для подключения экранов кабелей BMX XSP 0400/0600/0800/1200 (подробная информация приведена в руководстве по конфигурированию и монтажу "ПЛК Modicon M340, программируемые с помощью ПО Unity Pro: Процессорные модули, корзины и модули питания", в секции "Комплект подключения экранов кабелей BMX XSP xxxx").

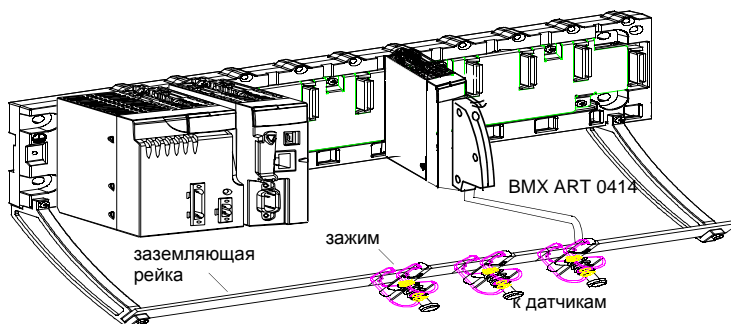
## ⚠ ОПАСНО

### ОПАСНОСТЬ УДАРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ДУГОВОГО РАЗРЯДА

При монтаже/демонтаже модулей:

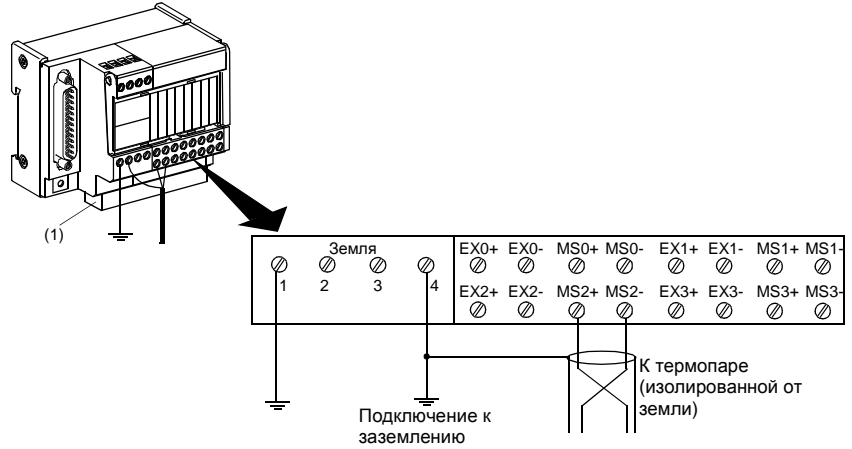
- убедитесь, что все клеммные колодки подключены к заземляющей рейке;
- отключите питание датчиков и исполнительных механизмов.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или тяжелым травмам.**

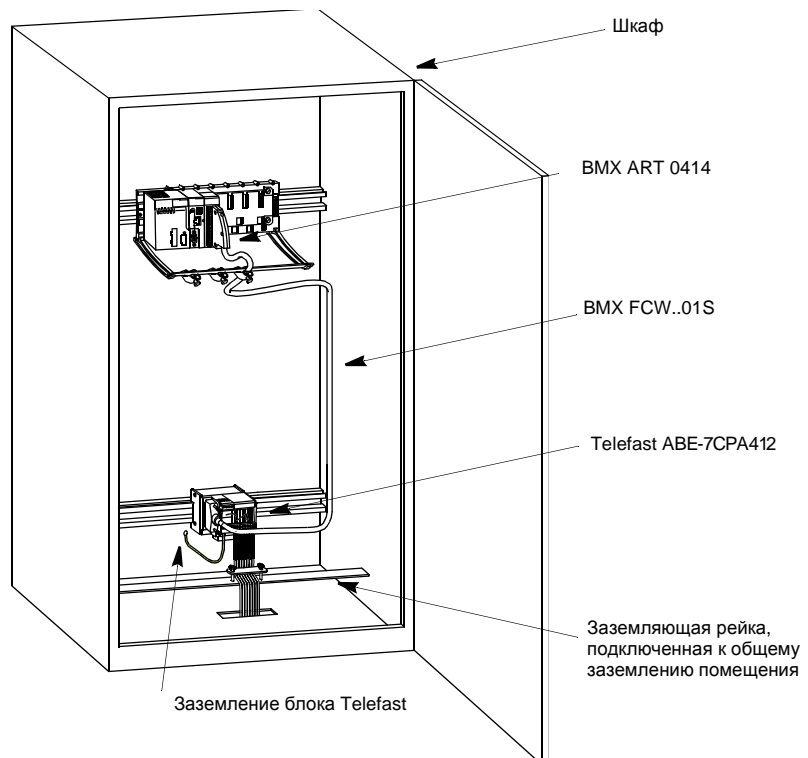


- Подключение через блоки быстрого монтажа:  
Подключайте экраны кабелей датчиков к контактам заземления шкафа управления.

Блок Telefast ABE-7CPA412



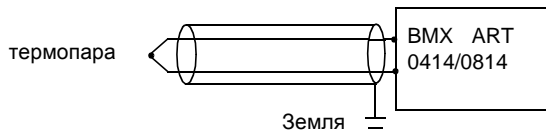
(1) Качество заземления повышается при использовании дополнительного оборудования для подключения ABE-7BV10.



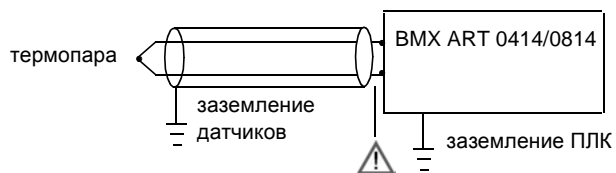
**Экранирование датчиков**

Для того, чтобы система сбора данных работала корректно, рекомендуется предпринимать следующие меры предосторожности:

- если датчики изолированы от земли, все экраны кабелей датчиков должны быть подключены к заземлению блока Telefast/ПЛК:

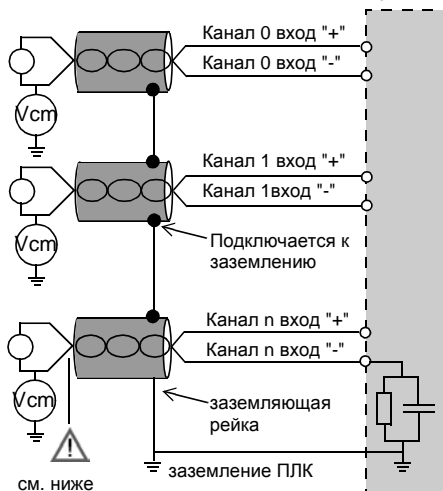


- если датчики заземлены, то если точка подключения к данному заземлению находится далеко от точки подключения к заземлению ПЛК, все экраны кабелей датчиков должны быть подключены к точке заземления датчиков.



**Использование датчиков, изолированных от земли**

Датчики должны быть подключены как показано на рисунке ниже:



Если датчики имеют потенциал относительно земли, это может в некоторых случаях привести к появлению потенциала на клеммной колодке или на разъеме FCN. Поэтому **очень важно** соблюдать следующие правила:

- потенциал должен быть меньше уровня безопасного напряжения: например, 30 В rms (среднеквадратич.) или 42,4 В постоянного тока.
- установка точки датчика на опорный потенциал вызывает утечку тока. Необходимо обязательно проверить, что все утечки тока не приведут к повреждению системы.

**⚠ ОПАСНО**

**ОПАСНОСТЬ УДАРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**

Датчики и другое периферийное оборудование может быть подключено к заземлению на некотором расстоянии от модуля. Такое удаленное заземление может привести к появлению значительной разности потенциалов относительно локального заземления.

Убедитесь, что:

- нет потенциалов, превышающих безопасный уровень (обычно 50 В);
- наведенные токи не влияют на измерения и качество работы системы.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или тяжелым травмам.**

**Инструкции по безопасности**** ВНИМАНИЕ****НЕПРЕДУСМОТРЕННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

Следуйте приведенным ниже инструкциям, чтобы снизить влияние электромагнитных наводок:

- при монтаже используйте специальный комплект для подключения экранов кабелей BMX XSP 0400/0600/0800/1200 (подробная информация приведена в руководстве по конфигурированию и монтажу “ПЛК Modicon M340, программируемые с помощью ПО Unity Pro: Процессорные модули, корзины и модули питания”, в секции “Комплект подключения экранов кабелей BMX XSP xxxx”).

Электромагнитные помехи могут вызвать непредусмотренное поведение приложения.

**Несоблюдение этих указаний может привести к тяжелым травмам или повреждению оборудования.**

## Схема подключения

---

**Представление** Модуль аналоговых входов BMX ART 0414 имеет 40-контактный разъем FCN.  
Модуль аналоговых входов BMX ART 0814 имеет два 40-контактных разъема FCN.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### **НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ**

Будьте крайне внимательны при подключении разъемов, чтобы избежать ошибки. Подключение некорректного разъема может привести к непредусмотренному поведению приложения.

**Несоблюдение этих указаний может привести к тяжелым травмам, смерти или повреждению оборудования.**

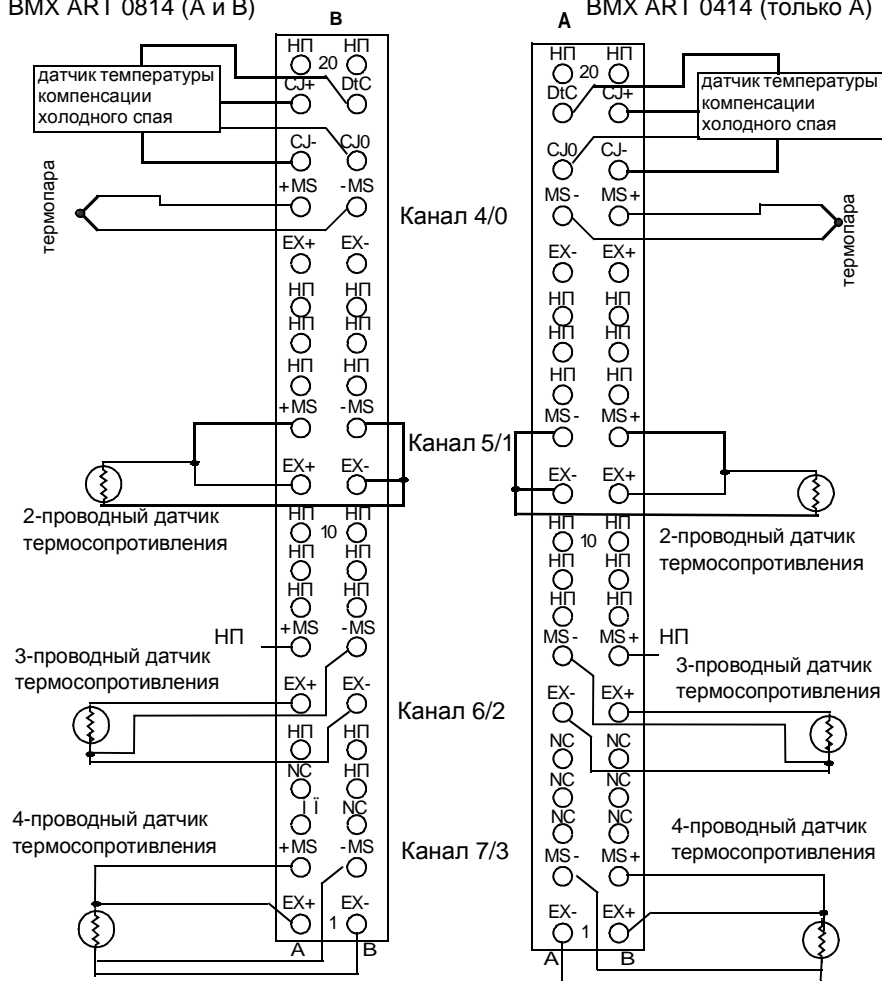


**Назначение выводов разъема и подключение датчиков**

Назначение выводов 40-контактного разъема FCN и подключение датчиков представлено на рисунке ниже.

Вид от кабеля модуля BMX ART 0814 (А и В)

Вид от кабеля модуля BMX ART 0414 (только А)



- MS+:** Твход термопары "+";
- MS-:** вход термопары "-";
- EX+:** выход "+" генератора тока датчика сопротивления;
- EX-:** выход "-" генератора тока датчика сопротивления;
- НП:** не подключен;
- Канал 0/4:** термопара;
- Канал 1/5:** 2-проводный датчик термосопротивления;
- Канал 2/6:** 3-проводный датчик термосопротивления;
- Канал 3/7:** 4-проводный датчик термосопротивления.

**Компенсация  
холодного спая**

Для каждой группы из 4 каналов (каналы с 0 по 3 и каналы с 4 по 7), внешняя компенсация холодного спая выполняется в блоке TELEFAST ABE-7CPA412. Это устройство выдает напряжение в мВ, соответствующее следующему соотношению:

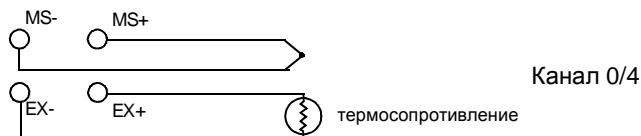
$$\text{Напряжение} = (6,45 \text{ мВ} * T) + 509 \text{ мВ} \text{ (где: } T = \text{температура в } ^\circ\text{C)}.$$

При использовании данного блока зона ошибка уменьшается до 1,2°C в диапазоне от -5°C до +60°C.

Увеличение точности компенсации достигается при использовании 2/3-проводного датчика термосопротивления Pt100, который прямо подключается к каналам 0 и 4 (только для модуля BMX ART0814) модуля или подключается к клеммной колодке блока TELEFAST. Поэтому, канал 0 обычно предназначен для компенсации холодного спая каналов 1, 2 и 3; а канал 4 обычно предназначен для компенсации холодного спая каналов 5, 6 и 7.

Также, при использовании 2-проводного термосопротивления Pt100, имеющего ограниченную длину, имеется возможность сохранить канал 0 как вход термопары.

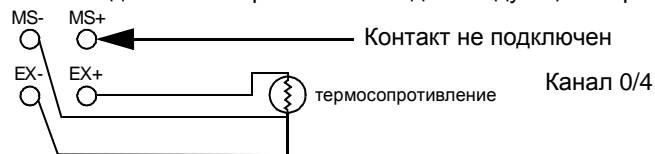
Схема подключения при этом выглядит следующим образом:



Такое подключение корректно, только если канал 0 используется.

Если канал 0 не используется, выбирайте тип компенсации холодного спая через внешний Pt100. При этом канал 0 назначается на 3-проводный датчик термосопротивления Pt100.

Схема подключения при этом выглядит следующим образом:



**Примечание:** Для модуля BMX ART 0814 значение компенсации холодного спая каналов с 4 по 7 может быть использовано для каналов с 0 по 3. Поэтому только один датчик компенсации холодного спая подключается на канал 4 (см. "Панели Magelis 19", Размеры/Установка").

---

## Применение блока быстрого монтажа TELEFAST ABE-7CPA412

---

### Краткий обзор

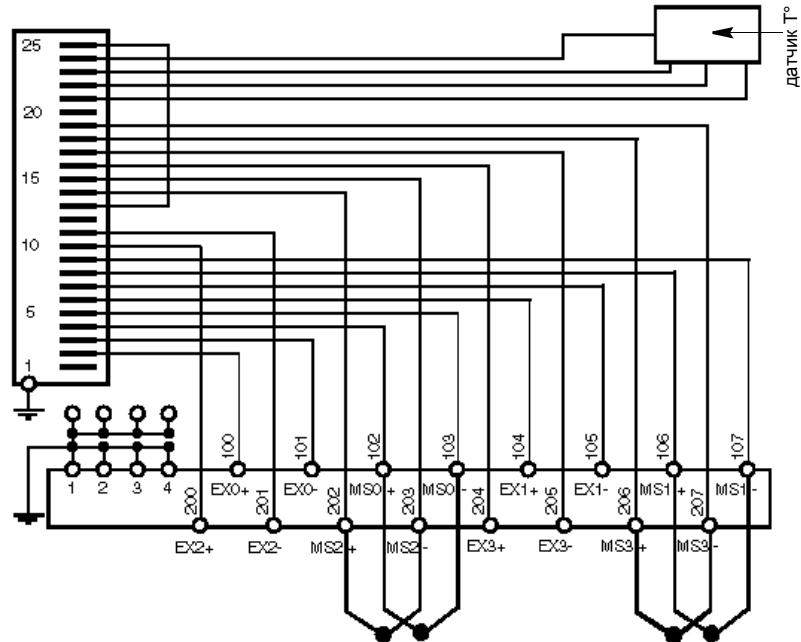
Блок TELEFAST ABE-7CPA412 предназначен для подключения 4-канального аналогового модуля, оснащенного клеммной колодкой с монтажом под винт.

**Примечание:** При подаче питания на шкаф управления, в котором расположен блок ABE7CPA412, максимальная точность компенсации холодного спая достигается по истечении 45 минут. При использовании внешнего датчика термосопротивления Pt100 для компенсации холодного спая нет необходимости в ожидании в течение 45 минут. При использовании компенсации холодного спая с помощью блока TELEFAST ABE-7CPA412 для того, чтобы максимальный уровень точности был достигнут, движение воздуха вокруг блока TELEFAST не должен превышать 0,1 м/с. Колебания температуры не должны превышать 10°C/час, а также блок TELEFAST должен быть расположен на расстоянии минимум 100 мм от всех источников тепла. Блок ABE7CPA412 может работать при температуре окружающей среды от -40°C до +80°C.

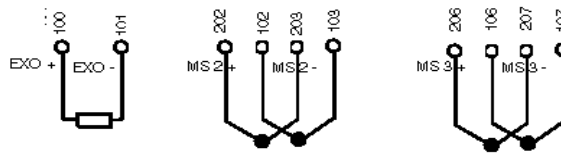
---

**Подключение датчиков**

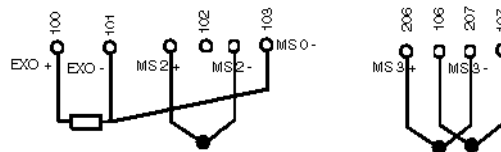
На рисунке ниже представлена схема подключения датчиков к блоку TELEFAST ABE-7CPA412 (см. секцию “Экранирование кабеля” на странице 75).



**Описание:** Работа в режиме термопары с использованием блока Telefast для компенсации холодного спая.



**Описание:** Работа в режиме термопары с использованием 2-проводного датчика Pt100 для компенсации холодного спая.

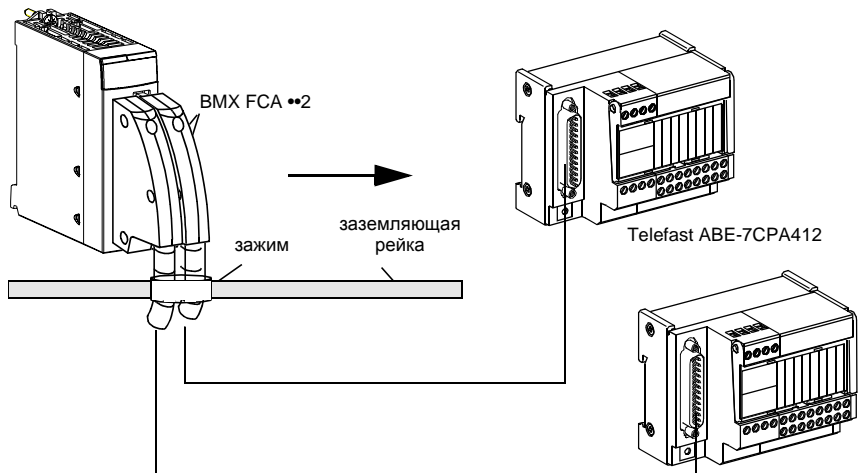


**Описание:** Работа в режиме термопары с использованием 3-проводного датчика Pt100 для компенсации холодного спая.

## Подключение модулей

На рисунке ниже представлено подключение модулей к блоку TELEFAST ABE-7CPA412:

BMX ART 0814



Аналоговые модули BMX ART 0414/0814 могут быть подключены к блокам TELEFAST ABE-7CPA412 с помощью одного из перечисленных ниже соединительных кабелей:

- BMX FCA 152: длиной 1,5 м;
- BMX FCA 302: длиной 3 м;
- BMX FCA 502: длиной 5 м.



---

# Модуль аналоговых выходов BMX AMO 0210



---

## Краткий обзор

**Назначение главы** В данной главе приведено описание модуля аналоговых выходов BMX AMO 0210, его характеристики и описание способов подключения к нему различных исполнительных механизмов.

**Содержание главы** В состав данной главы входят следующие секции:

| Тема                              | Страница |
|-----------------------------------|----------|
| Представление                     | 90       |
| Характеристики                    | 91       |
| Функциональное описание           | 93       |
| Меры предосторожности при монтаже | 98       |
| Схема подключения                 | 100      |

---

## Представление

---

### Назначение

Модуль BMX AMO 0210 имеет два изолированных друг от друга выходных канала. Диапазоны изменения выходного сигнала могут быть следующими:

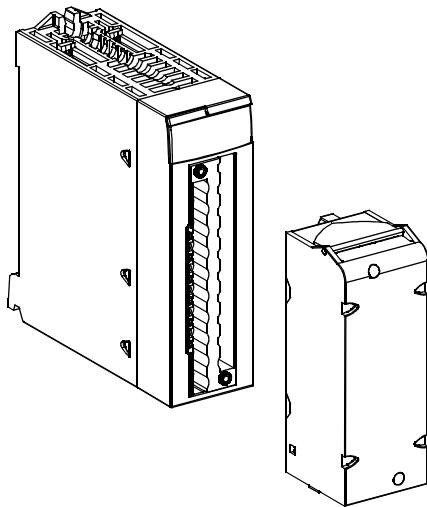
- напряжение +/-10 В;
- ток 0-20 мА and 4-20 мА.

Настройка диапазона изменения входного сигнала производится в процессе конфигурации модуля для каждого канала.

---

### Внешний вид

На рисунке ниже представлен внешний вид модуля аналоговых выходов BMX AMO 0210.



**Примечание:** 20-контактная клеммная колодка заказывается отдельно.

---



## Характеристики

### Основные характеристики

В таблице ниже представлены характеристики модуля BMX AMO 0210.

|   |   |         |
|---|---|---------|
| <b>Тип выходных каналов</b>             | Изолированные выходные каналы высокого уровня           |         |
| <b>Вид выходного сигнала</b>            | Напряжение / Ток  |         |
| <b>Количество каналов</b>               | 2   |         |
| <b>Аналого-цифровой преобразователь</b> | 15 бит + знак   |         |
| <b>Время обновления выходов</b>         | ≤ 1 мс  |         |
| <b>Питание выходов</b>                  | от ПЛК  |         |
| <b>Типы защиты</b>                      | От короткого замыкания и перегрузок (выходы напряжения) |         |
| <b>Изоляция:</b>                        |   |         |
| ● между каналами                        | 750 В постоянного тока                                  |         |
| ● между каналами и шиной                | 1400 В постоянного тока                                 |         |
| ● между каналами и землей               | 1400 В постоянного тока                                 |         |
| <b>Ошибка измерения:</b>                |   |         |
| ● при 25°C                              | 0,10% от полной шкалы                                   |         |
| ● максимум в диапазоне температур       | 0,20% от полной шкалы                                   |         |
| <b>Температурное отклонение</b>         | 30 промилле/°C  |         |
| <b>Потребляемая мощность (3,3 В)</b>    | <b>номинальная</b>                                      | 0,35 Вт |
|   | <b>максимальная</b>                                     | 0,48 Вт |
| <b>Потребляемая мощность (24 В)</b>     | <b>номинальная</b>                                      | 2,3 Вт  |
|   | <b>максимальная</b>                                     | 2,8 Вт  |

### Выходы напряжения

Характеристики выходов напряжения модуля аналоговых выходов BMX AMO 0210 приведены в таблице ниже.

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>Номинальный диапазон</b>              | +/-10 В            |
| <b>Максимальное отклонение диапазона</b> | +/- 11,25 В        |
| <b>Полное сопротивление нагрузки</b>     | 1 кОм минимум      |
| <b>Обнаружение неисправности</b>         | Короткое замыкание |

**Выходы тока**

Характеристики выходов тока модуля аналоговых выходов ВМХ АМО 0210 приведены в таблице ниже.

|  |                      |
|--|----------------------|
| <b>Номинальный диапазон</b>  | 0-20 мА, 4-20 мА     |
| <b>Максимальный ток</b>  | 24 мА                |
| <b>Полное сопротивление нагрузки</b>   | 600 Ом максимум      |
| <b>Обнаружение неисправности</b>   | Разомкнутая цепь (1) |
| <b>Обозначение:</b>  |                      |
| <b>(1) Модуль обнаруживает разомкнутую цепь, если рабочий ток выше 0 мА.</b> |                      |

**Время ответа выходов**

Максимальная задержка между передачей выходного значения на шину ПЛК и появлением его на контактах клеммной колодки составляет менее 2 мс:

- время внутреннего цикла = 1 мс
- время цифро-аналогового преобразования = 1мс (максимум для одновременного изменения от 0 до 100%).

**Примечание:** Если ничего не подключено к выходам аналогового модуля ВМХ АМО 0210, а каналы законфигурированы (на диапазон 4-20 мА), обнаруживается обрыв цепи, который вызывает неисправность входов-выходов ПЛК.

**Примечание:** При обнаружении обрыва цепи, то для данного канала сохраняется последнее измеренное значение. Данное значение не обновляется.

## Функциональное описание

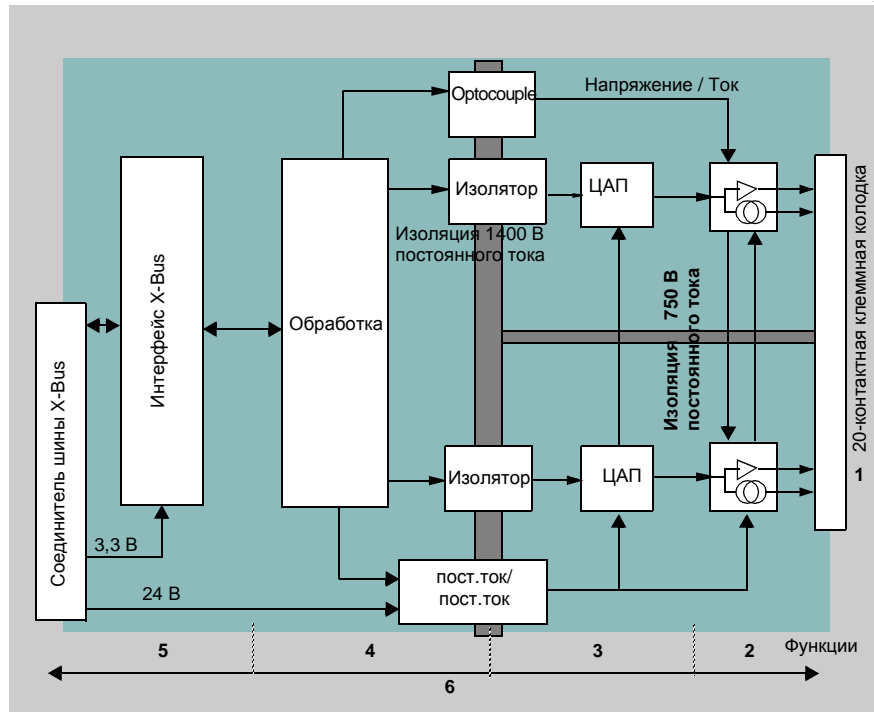
### Функции

Модуль BMX AMO 0210 имеет 2 изолированных аналоговых выхода. Настройка диапазона изменения входного сигнала производится в процессе конфигурации модуля для каждого канала:

- +/-10 В;
- 0-20 мА;
- 4-20 мА.

### Пояснение

Функциональная схема аналогового модуля BMX AMO 0210 представлена на рисунке ниже.



Подробное описание функций.

| № | Процедура  | Функция  |
|---|--|--|
| 1 | <b>Адаптация выходного сигнала</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Физическое подключение к технологическому процессу с помощью 20-контактной клеммной колодке с монтажом под винт.</li> <li>● Защита модуля от перенапряжения.</li> </ul>   |
| 2 | <b>Адаптация сигнала для исполнительных механизмов</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Адаптация тока или напряжения на основании параметров конфигурации.</li> </ul>  |
| 3 | <b>Преобразование</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Преобразование цифрового значения длиной 15 бит плюс знак полярности.</li> <li>● Преобразование данных от программы выполняется автоматически и динамически цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП).</li> </ul>   |
| 4 | <b>Преобразование данных приложения в значения для ЦАП</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Преобразование выполняется на основании заводских калибровочных параметров.</li> </ul>  |
| 5 | <b>Коммуникация с приложением</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Управление обменами с процессорным модулем.</li> <li>● Географический принцип адресации.</li> <li>● Прием конфигурационных параметров модуля и каналов, а также цифровых значений выходных каналов.</li> <li>● Передача данных о состоянии модуля в приложение.</li> </ul>          |
| 6 | <b>Мониторинг состояния модули и пересылка сообщений об ошибках в приложение</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Тестирование выходного питания.</li> <li>● Тестирование переполнения диапазона каналов.</li> <li>● Тестирование неисправностей выходов (разомкнутая цепь или короткое замыкание).</li> <li>● Сторожевая схема.</li> <li>● Конфигурирование параметров аварийного режима.</li> </ul> |

#### Представление выходного значения

Программа приложения должна представить выходные значения в стандартизованном формате:

- от -10000 до +10000 для диапазона +/-10 В;
- от 0 до +10000 для диапазонов 0-20 мВ и 4-20 мА.

#### Цифро-аналоговое преобразование

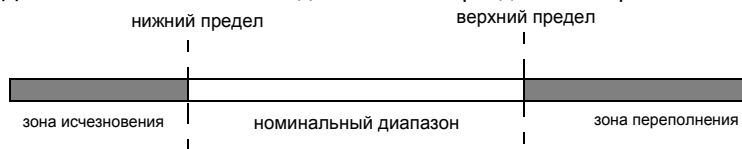
Цифро-аналоговое преобразование выполняется для:

- цифрового значения длиной 16 бит для диапазона +/-10 В;
- цифрового значения длиной 15 бит для диапазонов 0-20 мА и 4-20 мА.

**Контроль переполнения**

Аналоговый модуль ВМХ АМО 0210 позволяет контролировать переполнение диапазонов тока и напряжения.

Диапазон изменения выходного сигнала разделен на три области.



Описание:

| Наименование         | Описание   |
|----------------------|--|
| Номинальный диапазон | Диапазон изменения соответствует выбранному в конфигурации диапазону |
| Зона переполнения    | Зона, расположенная за верхним пределом                              |
| Зона исчезновения    | Зона, расположенная до нижнего предела                               |

Значения переполнения для различных диапазонов приведены в таблице ниже.

| Диапазон | ВМХ АМО 0210      |         |                      |        |                   |        |
|----------|-------------------|---------|----------------------|--------|-------------------|--------|
|          | Зона исчезновения |         | Номинальный диапазон |        | Зона переполнения |        |
| +/- 10 В | -11,250           | -11,001 | -11,000              | 11,000 | 11,001            | 11,250 |
| 0-20 мА  | -2,000            | -1,001  | -1,000               | 11,000 | 11,001            | 12,000 |
| 4-20 мА  | -1,600            | -801    | -800                 | 10800  | 10801             | 11,600 |

Пользователь может выбрать признак, устанавливаемый при переполнении диапазона, или признак, устанавливаемый при исчезновении диапазона, или оба этих признака.

**Примечание:** Обнаружение переполнения или исчезновения диапазона является дополнительной возможностью.

**Аварийный режим: удержание или сброс выходов в ноль**

В случае возникновения неисправности и, в зависимости от ее серьезности, выходные значения могут быть следующими:

- переключение в конфигурируемое состояние удержания индивидуально или все вместе;
- сброс в 0 (0 В или 0 мА).

Поведение выходов в аварийном режиме может быть следующим:

| Неисправность  | Поведение выходов напряжения  | Поведение выходов тока                               |
|--|---|--|
| <b>Задача в режиме STOP или потеря программы приложения</b>                          | Аварийный режим/<br>Удержание значения (поканально)                     | Аварийный режим/<br>Удержание значения (поканально)  |
| <b>Неисправность коммуникации</b>  |   |  |
| <b>Ошибка конфигурации</b>   | 0 В (для всех каналов)  | 0 мА (для всех каналов)                              |
| <b>Внутренняя ошибка модуля</b>  |   |  |
| <b>Выходное значение выходит за границы диапазона</b><br>(исчезновение/переполнение) | Допустимое значение внутри<br>законфигурированных пределов (поканально) | Допустимое значение (поканально)                     |
| <b>Неисправность выхода</b>  | Короткое замыкание:<br>Удержание значения (поканально)                  | Разомкнутая цепь:<br>Удержание значения (поканально) |
| <b>Горячая замена модуля</b><br>(процессор в режиме STOP)                            | 0 В (для всех каналов)  | 0 мА (для всех каналов)                              |
| <b>Перезагрузка программы</b>  |   |  |

Выбор: аварийный режим или удержание текущего значения производится в процессе конфигурации модуля. Значения для аварийного режима могут быть изменены через функцию Debug ПО Unity Pro или из программы.

|  |
|--|
| <b>▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>  |
| <b>НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ</b><br>Используйте независимую резервируемую систему. Состояние в аварийном режиме не является безопасным состоянием.<br><b>Несоблюдение этих указаний может привести к смерти, тяжелым травмам или</b> |

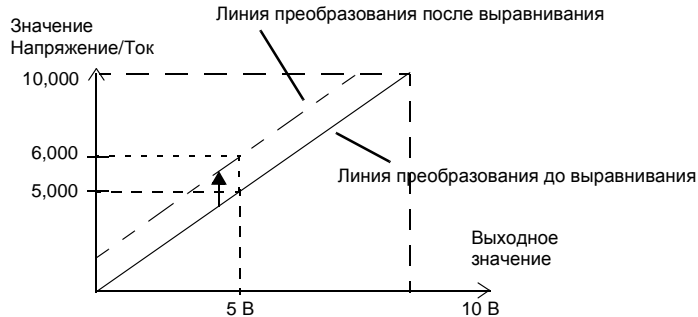
**Поведение при первом включении и отключении**

При включении или отключении модуля выходы устанавливаются в 0 (0 В или 0 мА).

## Выравнивание исполнительных механизмов

Процесс "выравнивания" состоит из устранения систематического смещения, характерного для конкретного исполнительного механизма в районе некоторой специфичной рабочей точки. Данная операция компенсирует ошибки, связанные с процессом. Поэтому замена модуля не требует повторной настройки выравнивания. Однако, при замене исполнительного механизма или при изменении значения рабочей точки исполнительного механизма требуется новая настройка выравнивания.

Принцип преобразования представлен на рисунке ниже:



Значение смещения можно редактировать с помощью терминала программирования даже, если ПЛК находится в режиме RUN. Для каждого выходного канала пользователь может:

- просматривать и изменять полученное значение измерения;
- сохранять значения выравнивания;
- определять окончание процесса настройки выравнивания для канала.

Максимальное смещение между измеренным и преобразованным (выровненным) значениями не должно превышать +/-1500.

**Примечание:** Процедуры выравнивания нескольких каналов для модулей ВМХ ART/АМО/АМI/АММ рекомендуется производить последовательно канал за каналом. Производите тестирование канала после выравнивания перед переходом к следующему каналу, чтобы сохранить корректные настройки параметров.

## Меры предосторожности при монтаже

**Представление** Для защиты сигнала от внешнего воздействия рекомендуется предпринимать следующие меры предосторожности, описанные ниже.

**Экранирование кабеля** Подключайте экраны кабелей к специальной заземляющей рейке. Фиксируйте экраны кабелей, подходящих к модулю, на заземляющей рейке. При монтаже используйте специальные комплекты для подключения экранов кабелей BMX XSP 0400/0600/0800/1200 (подробная информация приведена в руководстве по конфигурированию и монтажу “ПЛК Modicon M340, программируемые с помощью ПО Unity Pro: Процессорные модули, корзины и модули питания”, в секции “Комплект подключения экранов кабелей BMX XSP xxxx”)

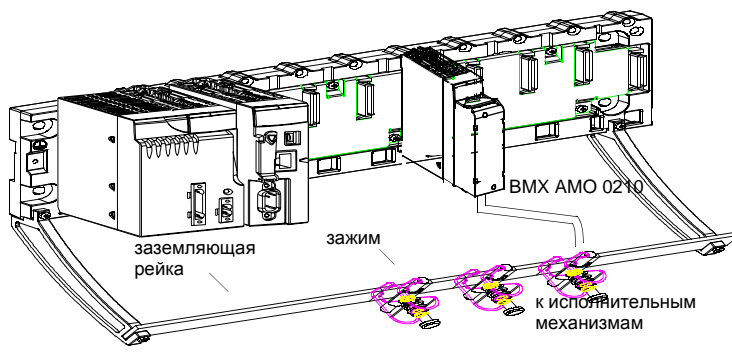
**⚠ ОПАСНО**

**ОПАСНОСТЬ УДАРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ДУГОВОГО РАЗРЯДА**

При монтаже/демонтаже модулей:

- убедитесь, что все клеммные колодки подключены к заземляющей рейке;
- отключите питание датчиков и исполнительных механизмов.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или тяжелым травмам.**





**Использование исполнительных механизмов, имеющих потенциал по отношению к земле**

Нет специальных технических рекомендаций для использования исполнительных механизмов, имеющих потенциал по отношению к земле. По соображениям безопасности, крайне предпочтительно избежать возврата удаленного потенциала земли на контакты клеммной колодки; он может сильно отличаться от потенциала на месте.

**Инструкции по безопасности**

**⚠ ВНИМАНИЕ**

**НЕПРЕДУСМОТРЕННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

Следуйте приведенным ниже инструкциям, чтобы снизить влияние электромагнитных наводок:

- при монтаже используйте специальный комплект для подключения экранов кабелей BMX XSP 0400/0600/0800/1200 (подробная информация приведена в руководстве по конфигурированию и монтажу “ПЛК Modicon M340, программируемые с помощью ПО Unity Pro: Процессорные модули, корзины и модули питания”, в секции “Комплект подключения экранов кабелей BMX XSP xxxx”).

Электромагнитные помехи могут вызвать непредусмотренное поведение приложения.

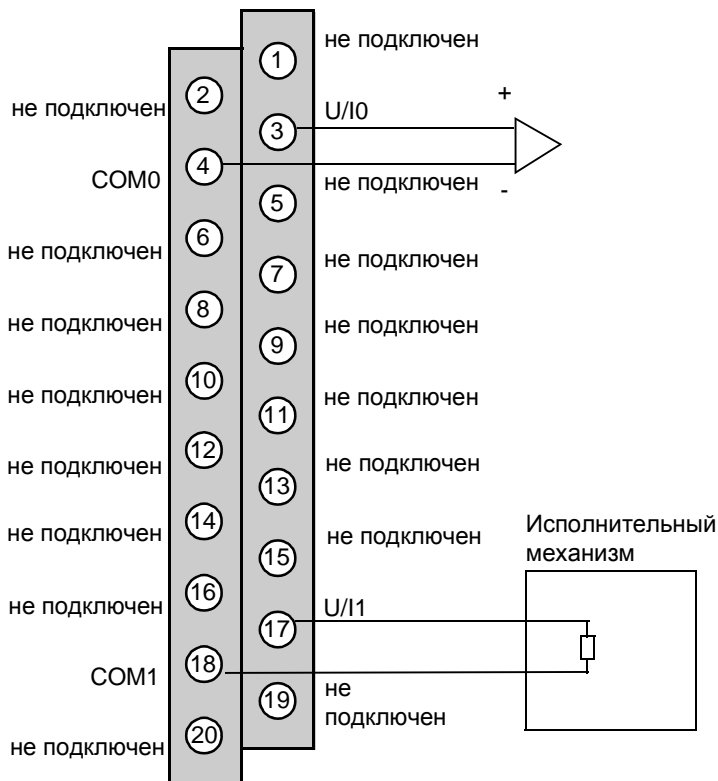
**Несоблюдение этих указаний может привести к тяжелым травмам или повреждению оборудования.**

## Схема подключения

**Представление** Исполнительные механизмы подключаются к модулю через 20-контактную клеммную колодку.

**Пояснение** Подключение исполнительных механизмов к клеммной колодке производится согласно схеме, представленной ниже.

Вид от кабеля



**U/Ix** Вход "+" канала x;

**COMx** Вход "-" канала x;

**Канал 0:** Исполнительный механизм по напряжению;

**Канал 1:** Исполнительный механизм по току.

---

# Модуль аналоговых входов-выходов ВМХ АММ 0600



---

## Краткий обзор

**Назначение главы** В данной главе приведено описание модуля аналоговых входов-выходов ВМХ АММ 0600, его характеристики и описание способов подключения к нему различных датчиков и исполнительных механизмов.

**Содержание главы** В состав данной главы входят следующие секции:

| Тема                              | Страница |
|-----------------------------------|----------|
| Представление                     | 104      |
| Характеристики                    | 105      |
| Функциональное описание           | 108      |
| Меры предосторожности при монтаже | 120      |
| Схема подключения                 | 123      |

---

## Представление

---

### Назначение

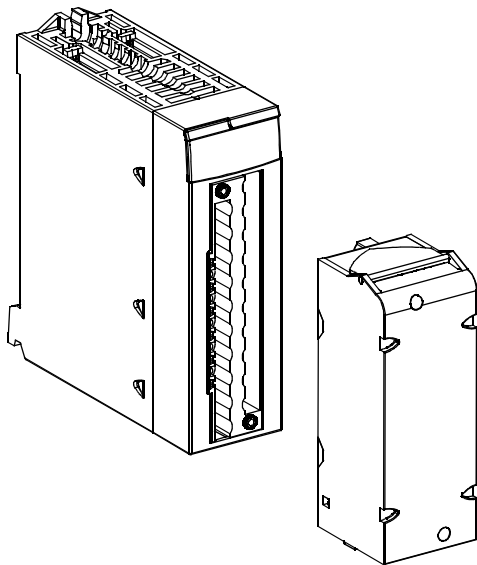
Модуль BMX AMM 0600 аналоговых входов-выходов имеет 4 неизолированных входных канала и 2 неизолированных выходных канала.

Настройка диапазона изменения входного сигнала производится в процессе конфигурации модуля для каждого канала. Диапазоны изменения входного сигнала могут быть следующими:

- входные каналы по напряжению +/-10 В/0-10 В/0-5 В/1-5 В;
- входные каналы по току 0-20 мА/4-20 мА;
- выходные каналы по напряжению +/-10 В;
- выходные каналы по току 0-20 мА/4-20 мА.

### Внешний вид

На рисунке ниже представлен внешний вид модуля аналоговых входов-выходов BMX AMM 0600.



**Примечание:** 20-контактная клеммная колодка заказывается отдельно.

---

## Характеристики

### Основные характеристики входов

В таблице ниже представлены характеристики входных каналов модуля BMX AMM 0600.

|  |              |   |
|--|--------------|---|
| <b>Тип входных каналов</b>   |              | Неизолированные входные каналы                                  |
| <b>Вид входного сигнала</b>  |              | Напряжение / ток (внутренние защитные резисторы 250 Ом)         |
| <b>Количество каналов</b>  |              | 4 входных канала  |
| <b>Время цикла опроса:</b>   |              |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>быстрый цикл опроса (периодический опрос предварительно законфигурированных каналов)</li> </ul> |              | 1 мс + 1 мс x количество используемых каналов                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>по умолчанию (периодический опрос всех каналов)</li> </ul>                                      |              | 5 мс  |
| <b>Разрешение</b>  |              | 14 бит для диапазона +/- 10 В<br>12 бит для диапазона 0-5 В     |
| <b>Цифровая фильтрация</b>   |              | 1 <sup>ый</sup> порядок   |
| <b>Изоляция:</b>   |              |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>между группой входных каналов и группой выходных каналов</li> </ul>                             |              | 750 В постоянного тока  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>между каналами и шиной</li> </ul>   |              | 1400 В постоянного тока   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>между каналами и землей</li> </ul>  |              | 1400 В постоянного тока   |
| <b>Максимально допустимая перегрузка по входу:</b>   |              | Напряжение входов: +/- 30 В пост. тока<br>Ток входов: +/- 90 мА |
| <b>Потребляемая мощность (3,3 В)</b>   | номинальная  | 0,35 Вт   |
|  | максимальная | 0,48 Вт   |
| <b>Потребляемая мощность (24 В)</b>  | номинальная  | 1,3 Вт  |
|  | максимальная | 2,8 Вт  |

### Входной диапазон измерения

Характеристики диапазонов измерения для модулей аналоговых входов BMX AMI 0600 приведены в таблице ниже.

|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| <b>Диапазон измерения</b>                  | <b>+/-10 В/ +/-5 В ; 0-10 В ; 0-5 В ; 1-5 В</b> | <b>0-20 мА/4-20 мА</b> |
| <b>Максимальное преобразуемое значение</b> | +/-11,25 В                                      | 0-30 мА                |
| <b>Разрешение</b>                          | 0,35 мВ   | 0,92 мкА               |

|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| <b>Диапазон измерения</b>  | <b>+/-10 В/ +/-5 В ; 0-10 В ; 0-5 В ;<br/>1-5 В</b> | <b>0-20 мА/4-20 мА</b> |
| <b>Внутренний преобразующий резистор</b>   | -   | 250 Ом                 |
| <b>Точность внутреннего преобразующего резистора</b>   | -   | 0,1%-15 промилле/°C    |
| <b>Ошибка измерения для входов напряжения:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>● при 25°C;</li> <li>● максимум в диапазоне температур</li> </ul> | 0,25% от полной шкалы<br>0,35% от полной шкалы      |                        |
| <b>Входное температурное отклонение</b>  | 30 промилле/°C                                      |                        |
| <b>Ошибка измерения для входов тока:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>● при 25°C;</li> <li>● максимум в диапазоне температур</li> </ul>       | 0,35% от полной шкалы<br>0,50% от полной шкалы      |                        |
| <b>Температурное отклонение</b>  | 50 промилле/°C                                      |                        |

**Примечание:** Если не подключены датчики к модулю аналоговых входов-выходов BMX AMM 0600, но измерительные каналы законфигурированы (на диапазон 4-20 мА или 1-5 В), то обнаруживается обрыв цепи и выдается ошибка ввода-вывода.

**Примечание:** При обнаружении обрыва цепи аналогового канала поддерживается последнее корректное измеренное значение и это значение не обновляется.

**Основные характеристики выходов**

В таблице ниже представлены характеристики выходных каналов модуля BMX AMM 0600

|  |  |
|--|--|
| <b>Тип выходных каналов</b>  | Неизолированные входные каналы                 |
| <b>Количество каналов</b>  | 2 выходных канала                              |
| <b>Номинальный диапазон изменения</b>  | +/-10 В  |
| <b>Максимальный диапазон изменения</b>                                       | +/- 11,25 В                                    |
| <b>Ошибка измерения:</b><br>● при 25°C;<br>● максимум в диапазоне температур | 0,25% от полной шкалы<br>0,60% от полной шкалы |
| <b>Температурное отклонение</b>  | 100 промилле/°C                                |
| <b>Полное сопротивление нагрузки</b>   | 1 кОм минимум                                  |
| <b>Обнаружение неисправности</b>   | Короткое замыкание и перегрузка                |

**Выходы тока**

Выходы тока аналогового модуля BMX AMM 0600 имеют следующие характеристики.

|   |  |
|---|--|
| <b>Номинальный диапазон изменения</b>   | 0-20 мА/4-20 мА                                |
| <b>Допустимый ток нагрузки</b>  | 24 мА  |
| <b>Ошибка измерения:</b><br>● при 25°C;<br>● максимум в диапазоне температур  | 0,25% от полной шкалы<br>0,60% от полной шкалы |
| <b>Температурное отклонение</b>   | 100 промилле/°C                                |
| <b>Полное сопротивление нагрузки</b>  | 600 Ом максимум                                |
| <b>Обнаружение неисправности</b>  | Разомкнутая цепь (1)                           |
| <b>Обозначение:</b><br>(1) Модуль обнаруживает разомкнутую цепь для диапазона 4-20 мА. Она также обнаруживается, если ток подключенного устройства отличен от 0 мА для диапазона 0-20 мА. |  |

**Время ответа выходных каналов**

Максимальное значение задержки между передачей выходного значения на внутреннюю шину ПЛК и выдачей выходного значения на контакты клеммной колодки не превышает 2 мс:

- внутренний цикл = 1 мс;
- время цифро-аналогового преобразования = 1 мс (максимум для единовременного изменения от 0 до 100%).

## Функциональное описание

---

### Функции

Модуль аналоговых входов-выходов BMX AMM 0600 имеет 4 неизолированных аналоговых входа и 2 неизолированных аналоговых выхода. Однако, входные каналы изолированы от выходных каналов.

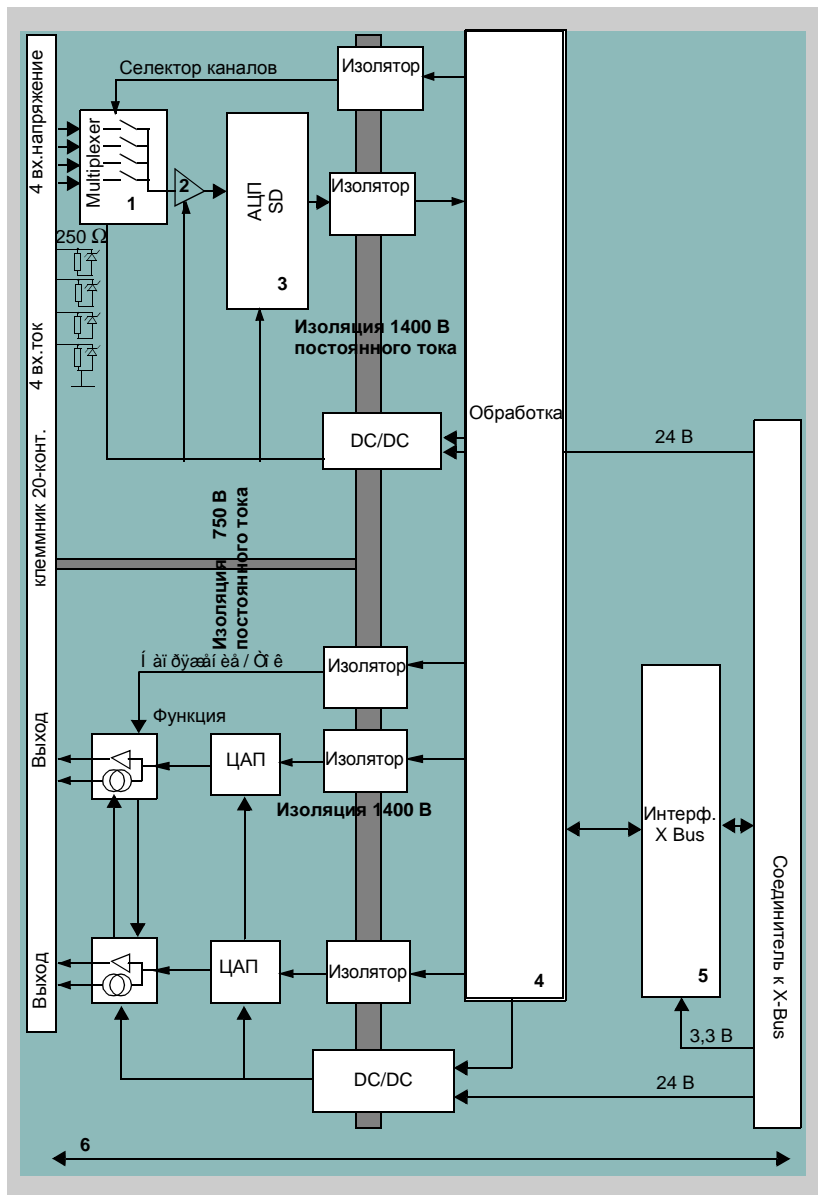
Настройка диапазона изменения каналов входов-выходов модуля BMX AMM 0600 производится в процессе конфигурации для каждого канала:

- диапазоны входного напряжения: +/-10 В/0-10 В/0-5 В/1-5 В;
  - диапазоны входного тока: 0-20 мА/4-20 мА;
  - диапазоны выходного напряжения: +/-10 В;
  - диапазоны выходного тока: 0-20 мА/4-20 мА.
-



**Пояснение**

Функциональная схема аналогового модуля BMX AMM 0600 представлена на рисунке ниже.



## Описание.

| № | Процедура  | Функция   |
|---|--|---|
| 1 | <b>Адаптация</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Физическое подключение к технологическому процессу с помощью 20-контактной клеммной колодке с монтажом под винт</li> <li>● Защита модуля от перенапряжения</li> </ul>  |
| 2 | <b>Адаптация сигнала</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Адаптация тока или напряжения на основании параметров конфигурации</li> </ul>  |
| 3 | <b>Преобразование</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Преобразование цифрового значения длиной 13 бит плюс знак полярности</li> <li>● Преобразование данных от программы выполняется автоматически и динамически цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП)</li> </ul>  |
| 4 | <b>Преобразование данных приложения в значения для ЦАП</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Преобразование выполняется на основании заводских калибровочных параметров</li> </ul>  |
| 5 | <b>Коммуникация с приложением</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Управление обменами с процессорным модулем</li> <li>● Географический принцип адресации</li> <li>● Прием конфигурационных параметров модуля и каналов, а также цифровых значений выходных каналов</li> <li>● Передача данных о состоянии модуля в приложение</li> </ul> |
| 6 | <b>Мониторинг состояния модуля и пересылка сообщений об ошибках в приложение</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Проверка переполнения для канала.</li> <li>● Проверка ошибок в каналах выходов (обрыв цепи и короткое замыкание)</li> <li>● Проверка сторожевого таймера</li> <li>● Контроль аварийного состояния выходов</li> </ul>   |

**Функции входов:  
Длительность измерений**

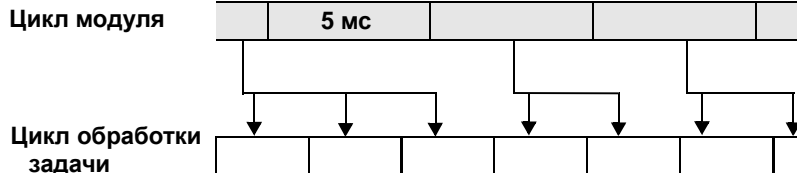
Длительность измерений определяется типом цикла измерений, заданным в конфигурации: нормальный или быстрый цикл опроса.

- нормальный цикл (Normal Cycle) означает, что длительность цикла сканирования фиксирована;
- если законфигурирован быстрый цикл опроса (Fast Cycle), то система сканирует только те каналы, которые законфигурированы как используемые ("In Use"). Поэтому длительность цикла сканирования пропорциональна количеству используемых каналов.

В таблице ниже представлены значения длительности цикла в зависимости от выбранного типа цикла.

| Модуль       | Нормальный цикл | Быстрый цикл   |
|--------------|-----------------|--|
| BMX AMM 0600 | 5 мс            | 1 мс + (1 мс x N)<br>где N - количество используемых каналов |

**Примечание:** Цикл модуля не синхронизирован с циклом ПЛК. В начале каждого цикла сканирования ПЛК измеренное значение по каждому каналу принимается в обработку. Если время цикла обрабатывающей задачи MAST/FAST меньше чем время цикла модуля, то значение не всегда будет изменяться.

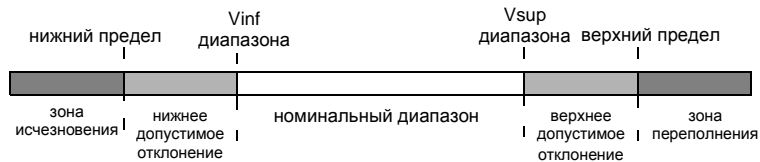


**Функции входов: Контроль переполнения/исчезновения**

При использовании модуля BMX AMM 0600 пользователь может для каждого входного канала законфигурировать один из шести диапазонов изменения тока или напряжения.

В окне конфигурации для каждого канала можно законфигурировать некоторые опции, описанные ниже. Модуль всегда производит обнаружение превышения верхнего и нижнего допустимого отклонения независимо от активности контроля переполнения/исчезновения сигнала.

В зависимости от выбранного диапазона, модуль проверяет переполнение: он контролирует нахождение сигнала между нижним и верхним пороговыми значениями.



Описание:

| Наименование                       | Описание   |
|------------------------------------|--|
| Номинальный диапазон               | диапазон измерения соответствующий выбранному диапазону  |
| Зона верхнего допустимого значения | зона между максимальным значением диапазона (например: +10 В для диапазона +/-10 В) и значением верхнего предела |
| Зона нижнего допустимого значения  | зона между минимальным значением диапазона (например: -10 В для диапазона +/-10 В) и значением нижнего предела   |
| Зона переполнения                  | зона, расположенная за верхним пределом  |
| Зона исчезновения                  | зона, расположенная до нижнего предела   |

Все параметры пороговых значений задаются независимо друг от друга. Они должны задаваться целыми числами в представленных ниже диапазонах

|                  | Диапазон           | ВМХ АММ 0600      |         |                                   |         |                      |                 |                                    |        |                   |        |
|------------------|--------------------|-------------------|---------|-----------------------------------|---------|----------------------|-----------------|------------------------------------|--------|-------------------|--------|
|                  |                    | Зона исчезновения |         | Зона нижнего допустимого значения |         | Номинальный диапазон |                 | Зона верхнего допустимого значения |        | Зона переполнения |        |
| Униполярный      | 0-10 В             | -1,500            | -1,001  | -1,000                            | -1      | 0                    | 10,000          | 10,001                             | 11,000 | 11,001            | 11,400 |
|                  | 0-5 В /<br>0-20 мА | -5,000            | -1,001  | -1,000                            | -1      | 0                    | 10,000          | 10,001                             | 11,000 | 11,001            | 15,000 |
|                  | 1-5 В /<br>4-20 мА | -4,000            | -801    | -800                              | -1      | 0                    | 10,000          | 10,001                             | 10,800 | 10,801            | 14,000 |
| Биполярный       | +/- 10 В           | -11,500           | -11,001 | -11,000                           | -10,001 | -10,000              | 10,000          | 10,001                             | 11,000 | 11,001            | 11,400 |
| Пользовательский | +/- 10 В           | -32,768           |         |                                   |         | Задан. пользов.      | Задан. пользов. |                                    |        |                   | 32,767 |
|                  | 0-10 В             | -32,768           |         |                                   |         | Задан. пользов.      | Задан. пользов. |                                    |        |                   | 32,767 |

**Функции входов:**  
**Представление измерения**

Представление измерений может быть произведено с помощью стандартного формата (в %, с двумя знаками после запятой).

| Тип диапазона   | Представление                                   |
|---|---|
| Однополярный диапазон<br>0-10 В, 0-5 В, 1-5 В, 0-20 мА, 4-20 мА | от 0 до 10000 (от 0% до +100,00%)               |
| Биполярный диапазон<br>+/- 10 В, +/- 5 мВ +/- 20 мА             | от -10000 до 10000<br>(от -100,00% до +100,00%) |

Также возможно определить диапазон значений, в котором отображаются измерения, выбрав:

- нижнее пороговое значение, соответствующее минимальному значению диапазона: 0% (или -100,00%);
- верхнее пороговое значение, соответствующее максимальному значению диапазона: +100,00%.

Нижнее и верхнее пороговые значения должны быть целыми числами в диапазоне от -32768 до +32767.

Например, датчик давления выдает сигнал в диапазоне 4-20 мА, при этом значение 4 мА соответствует величине 3200 мВ, а значение 20 мА соответствует величине 9600 мВ. Можно создать пользовательский формат, установив нижнее и верхнее пороговые значения следующим образом:

3200 для 3200 мВ - нижнее пороговое значение;

9600 для 9600 мВ - верхнее пороговое значение

Значения измерений, передаваемые в программу, будут изменяться между 3200 (= 4 мА) и 9600 (= 20 мА).

**Функции входов: Фильтрация измерений**

Тип фильтрации, которую производит система, называется фильтрацией первого порядка ("first order filtering"). Коэффициент фильтрации может быть изменен с терминала программирования или из программы.

Для фильтрации используется следующая математическая формула:

$$\text{Mesf}(n) = \alpha \times \text{Mesf}(n - 1) + (1 - \alpha) \times \text{Valb}(n)$$

где:

$\alpha$  = коэффициент фильтрации;

$\text{Mesf}(n)$  = отфильтрованное измерение в момент времени  $n$ ;

$\text{Mesf}(n-1)$  = отфильтрованное измерение в момент времени  $n-1$ ;

$\text{Valg}(n)$  = исходное значение (грубое) в момент времени  $n$ .

Пользователь может законфигурировать одно из семи значений коэффициента фильтрации (от 0 до 6 в таблице ниже). **Данное значение может быть изменено даже если приложение находится в режиме RUN.**

**Примечание:** Функция фильтрации доступна и для нормального и для быстрого цикла опроса.

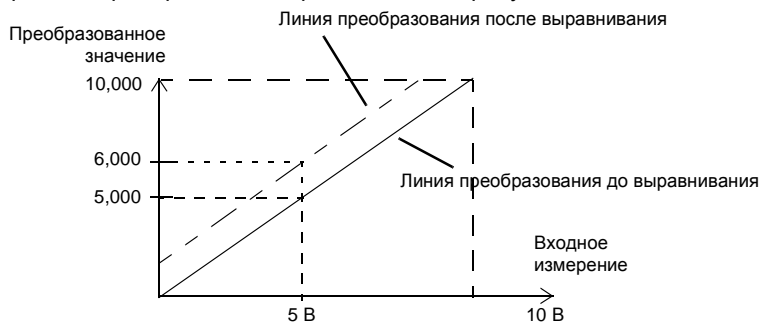
Отфильтрованное значение зависит от значения времени цикла в конфигурации T (где: T = время цикла, равное 5 мс в стандартном режиме):

| Желаемый эффект            | Требуемое значение | Соответствующий коэффициент $\alpha$ | Время ответа фильтра при 63% | Наибольшая частота (в Гц) |
|----------------------------|--------------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Нет фильтрации             | 0                  | 0                                    | 0                            | 0                         |
| Низкий уровень фильтрации  | 1                  | 0,750                                | 4 x T                        | 0,040 / T                 |
|                            | 2                  | 0,875                                | 8 x T                        | 0,020 / T                 |
| Средний уровень фильтрации | 3                  | 0,937                                | 16 x T                       | 0,010 / T                 |
|                            | 4                  | 0,969                                | 32 x T                       | 0,005 / T                 |
| Высокий уровень фильтрации | 5                  | 0,984                                | 64 x T                       | 0,0025 / T                |
|                            | 6                  | 0,992                                | 128 x T                      | 0,0012 / T                |

**Функции входов:**  
**Выравнивание датчика**

Процесс "выравнивания" состоит из устранения систематического смещения, характерного для конкретного датчика в районе некоторой специфичной рабочей точки. Данная операция компенсирует ошибки, связанные с процессом. Поэтому замена модуля не требует повторной настройки выравнивания. Однако, при замене датчика или при изменении значения рабочей точки датчика требуется новая настройка выравнивания.

Принцип преобразования представлен на рисунке ниже:



Значение смещения можно редактировать с помощью терминала программирования даже, если ПЛК находится в режиме RUN. Для каждого входного канала пользователь может:

- просматривать и изменять полученное значение измерения;
- сохранять значения выравнивания;
- определять окончание процесса настройки выравнивания для канала.

Значение смещения можно изменять из программы приложения.

Выравнивание канала выполняется в стандартном режиме работы канала, без влияния на режимы работы других каналов.

Максимальное смещение между измеренным и преобразованным (выровненным) значениями не должно превышать +/-1500.

**Примечание:** Процедуры выравнивания нескольких каналов для модулей BMX ART/AMO/AMI/AMM рекомендуется производить последовательно канал за каналом. Производите тестирование канала после выравнивания перед переходом к следующему каналу, чтобы сохранить корректные настройки параметров.



**Представление выходного значения**

Программа приложения должна представить выходные значения в стандартизованном формате:

- от -10000 до +10000 для диапазона +/-10 В;
- от 0 до +10000 для диапазонов 0-20 мВ и 4-20 мА.

**Цифро-аналоговое преобразование**

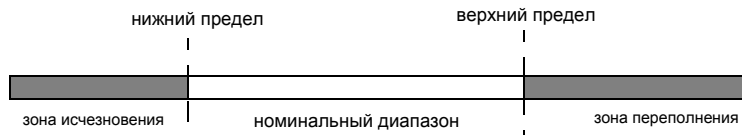
Цифро-аналоговое преобразование выполняется для:

- цифрового значения длиной 12 бит для диапазонов 0-20 мА, 4-20 мА и +/-10 В;

**Функции выходов: Контроль переполнения**

Аналоговый модуль BMX AMM 0600 позволяет контролировать переполнение диапазонов тока и напряжения.

Диапазон изменения выходного сигнала разделен на три области.



Описание:

| Наименование         | Описание   |
|----------------------|--|
| Номинальный диапазон | Диапазон изменения соответствует выбранному в конфигурации диапазону |
| Зона переполнения    | Зона, расположенная за верхним пределом                              |
| Зона исчезновения    | Зона, расположенная до нижнего предела                               |

Значения переполнения для различных диапазонов приведены в таблице ниже.

| Диапазон | BMX AMM 0600      |         |                      |        |                   |        |
|----------|-------------------|---------|----------------------|--------|-------------------|--------|
|          | Зона исчезновения |         | Номинальный диапазон |        | Зона переполнения |        |
| +/- 10 В | -11,250           | -11,001 | -11,000              | 11,000 | 11,001            | 11,250 |
| 0-20 мА  | -2,000            | -1,001  | -1,000               | 11,000 | 11,001            | 12,000 |
| 4-20 мА  | -1,600            | -801    | -800                 | 10800  | 10801             | 11,600 |

Пользователь может выбрать признак, устанавливаемый при переполнении диапазона, или признак, устанавливаемый при исчезновении диапазона, или оба этих признака.

**Примечание:** Обнаружение переполнения или исчезновения диапазона является дополнительной возможностью.

**Аварийный режим: удержание или сброс выходов в ноль**

В случае возникновения неисправности и, в зависимости от ее серьезности, выходные значения могут быть следующими:

- переключение в конфигурируемое состояние удержания индивидуально или все вместе;
- сброс в 0 (0 В или 0 мА).

Поведение выходов в аварийном режиме может быть следующим:

| Неисправность  | Поведение выходов напряжения  | Поведение выходов тока                               |
|--|---|--|
| <b>Задача в режиме STOP или потеря программы приложения</b>                          | Аварийный режим/<br>Удержание значения (поканально)                     | Аварийный режим/<br>Удержание значения (поканально)  |
| <b>Неисправность коммуникации</b>  |   |  |
| <b>Ошибка конфигурации</b>   | 0 В (для всех каналов)  | 0 мА (для всех каналов)                              |
| <b>Внутренняя ошибка модуля</b>  |   |  |
| <b>Выходное значение выходит за границы диапазона</b><br>(исчезновение/переполнение) | Допустимое значение внутри<br>законфигурированных пределов (поканально) | Допустимое значение (поканально)                     |
| <b>Неисправность выхода</b>  | Короткое замыкание:<br>Удержание значения (поканально)                  | Разомкнутая цепь:<br>Удержание значения (поканально) |
| <b>Горячая замена модуля</b><br>(процессор в режиме STOP)                            | 0 В (для всех каналов)  | 0 мА (для всех каналов)                              |
| <b>Перезагрузка программы</b>  |   |  |

Выбор: аварийный режим или удержание текущего значения производится в процессе конфигурации модуля. Значения для аварийного режима могут быть изменены через функцию Debug ПО Unity Pro или из программы.

|  |
|--|
| <b>▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>  |
| <b>НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ</b><br>Используйте независимую резервируемую систему. Состояние в аварийном режиме не является безопасным состоянием.<br><b>Несоблюдение этих указаний может привести к смерти, тяжелым травмам или</b> |

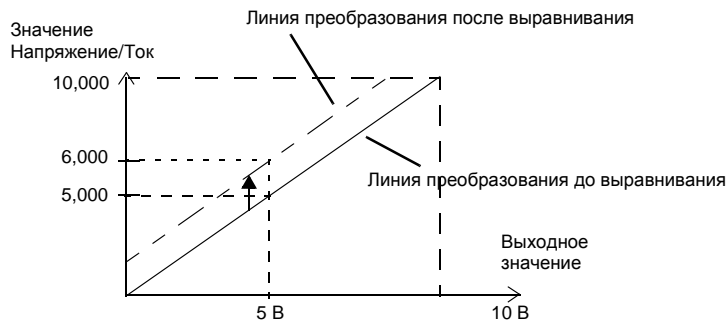
**Поведение при первом включении и отключении**

При включении или отключении модуля выходы устанавливаются в 0 (0 В или 0 мА).

**Функции  
выходов:  
Выравнивание  
исполнитель-  
ных  
механизмов**

Процесс "выравнивания" состоит из устранения систематического смещения, характерного для конкретного исполнительного механизма в районе некоторой специфичной рабочей точки. Данная операция компенсирует ошибки, связанные с процессом. Поэтому замена модуля не требует повторной настройки выравнивания. Однако, при замене исполнительного механизма или при изменении значения рабочей точки исполнительного механизма требуется новая настройка выравнивания.

Принцип преобразования представлен на рисунке ниже:



Значение смещения можно редактировать с помощью терминала программирования даже, если ПЛК находится в режиме RUN. Для каждого выходного канала пользователь может:

- просматривать и изменять полученное значение измерения;
- сохранять значения выравнивания;
- определять окончание процесса настройки выравнивания для канала.

Максимальное смещение между измеренным и преобразованным (выровненным) значениями не должно превышать +/-1500.

**Примечание:** Процедуры выравнивания нескольких каналов для модулей BMX ART/AMO/AMI/AMM рекомендуется производить последовательно канал за каналом. Производите тестирование канала после выравнивания перед переходом к следующему каналу, чтобы сохранить корректные настройки параметров.

## Меры предосторожности при монтаже

**Представление** Для защиты сигнала от внешнего воздействия рекомендуется предпринимать следующие меры предосторожности, описанные ниже

**Экранирование кабеля** Подключайте экраны кабелей к специальной заземляющей рейке. Фиксируйте экраны кабелей, подходящих к модулю, на заземляющей рейке. При монтаже используйте специальные комплекты для подключения экранов кабелей BMX XSP 0400/0600/0800/1200 (подробная информация приведена в руководстве по конфигурированию и монтажу "ПЛК Modicon M340, программируемые с помощью ПО Unity Pro: Процессорные модули, корзины и модули питания", в секции "Комплект подключения экранов кабелей BMX XSP xxxx").

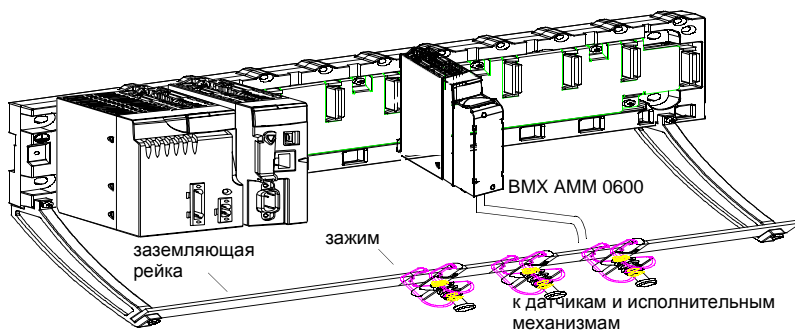
**⚠ ОПАСНО**

**ОПАСНОСТЬ УДАРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ДУГОВОГО РАЗРЯДА**

При монтаже/демонтаже модулей:

- убедитесь, что все клеммные колодки подключены к заземляющей рейке;
- отключите питание датчиков и исполнительных механизмов.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или тяжелым травмам.**



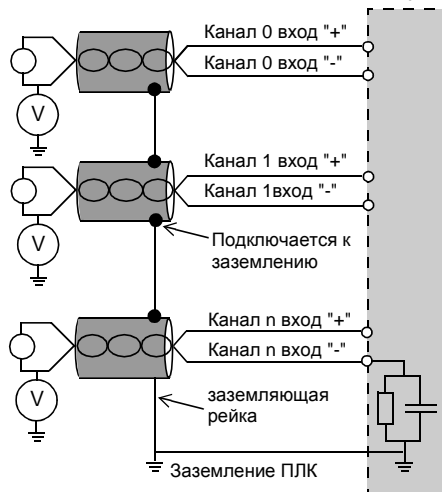
### Опорный потенциал датчика относительно земли

Для того, чтобы система сбора информации работала корректно, рекомендуется предпринимать следующие меры предосторожности:

- датчики должны быть расположены как можно ближе друг к другу (на расстоянии нескольких метров);
- все датчики должны подключаться так, чтобы они имели общий опорный потенциал относительно земли при этом клемма заземления ПЛК должна подключаться к общей шине заземления всех датчиков.

### Использование датчиков, имеющих потенциал относительно земли

Датчики должны быть подключены как показано на рисунке ниже:



Если датчики имеют потенциал относительно земли, это может в некоторых случаях привести к появлению потенциала на клеммной колодке. Поэтому **очень важно** соблюдать следующие правила:

- потенциал должен быть меньше уровня безопасного напряжения: например, 30 В rms (среднеквадратич.) или 42,4 В постоянного тока.
- установка точки датчика на опорный потенциал вызывает утечку тока. Необходимо обязательно проверить, что все утечки тока не приведут к повреждению системы.

**Использование исполнительных механизмов, имеющих потенциал по отношению к земле**

Нет специальных технических рекомендаций для использования исполнительных механизмов, имеющих потенциал по отношению к земле. По соображениям безопасности, крайне предпочтительно избегать появления удаленного потенциала земли на контактах клеммной колодки; он может сильно отличаться от потенциала на месте.

**⚠ ОПАСНО**

**ОПАСНОСТЬ УДАРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**

Датчики и другое периферийное оборудование может быть подключено к заземлению на некотором расстоянии от модуля. Такое удаленное заземление может привести к появлению значительной разности потенциалов относительно локального заземления.

Убедитесь, что:

- нет потенциалов, превышающих безопасный уровень (обычно 50 В);
- наведенные токи не влияют на измерения и качество работы системы.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или тяжелым травмам.**

**Инструкции по безопасности**

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**НЕПРЕДУСМОТРЕННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

Следуйте приведенным ниже инструкциям, чтобы снизить влияние электромагнитных наводок:

- при монтаже используйте специальный комплект для подключения экранов кабелей BMX XSP 0400/0600/0800/1200 (подробная информация приведена в руководстве по конфигурированию и монтажу “ПЛК Modicon M340, программируемые с помощью ПО Unity Pro: Процессорные модули, корзины и модули питания”, в секции “Комплект подключения экранов кабелей BMX XSP xxxx”).
- адаптируйте программные фильтры входов на частоты входов,
- применяйте отдельный источник питания 24 В постоянного тока для датчиков и используйте экранированный кабель от датчика к модулю.

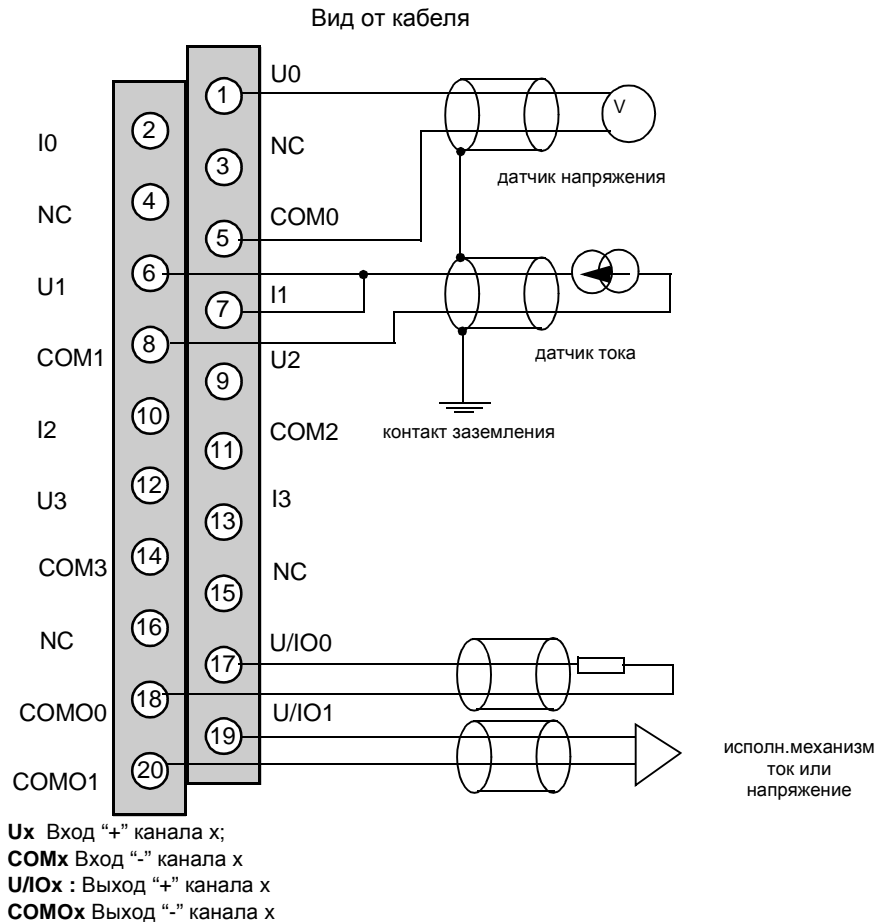
Электромагнитные помехи могут вызвать непредусмотренное поведение приложения.

**Несоблюдение этих указаний может привести к тяжелым травмам или повреждению оборудования.**

## Схема подключения

**Представление** Исполнительные механизмы подключаются к модулю через 20-контактную клеммную колодку

**Пояснение** Подключение датчиков и исполнительных механизмов к клеммной колодке производится согласно схеме, представленной ниже.

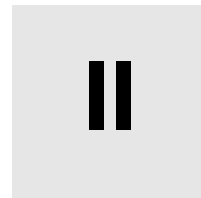






---

# Применение ПО для реализации прикладных функций модулей аналоговых входов-выходов



---

## Краткий обзор

### Назначение раздела

В данном разделе приведено описание прикладных функций модулей аналоговых входов-выходов для ПЛК Modicon M340 и их реализацию с помощью ПО Unity Pro.

### Содержание раздела

В состав данного раздела входят следующие главы:

| Глава | Название главы                                    | Страница |
|-------|---|----------|
| 7     | Представление конфигурирования аналоговых модулей | 127      |
| 8     | Конфигурирование аналоговых модулей               | 131      |
| 9     | Средства отладки аналоговых модулей               | 155      |
| 10    | Диагностические средства для аналоговых модулей   | 163      |
| 11    | Доступ к аналоговым модулям из приложения         | 169      |



---

## Представление конфигурирования аналоговых модулей

# 7

---

### Представление процесса конфигурирования аналоговых модулей

---

- Представление**    Конфигурирование аналоговых модулей производится из редакторов ПО Unity Pro:
- без подключения к ПЛК (режим Offline);
  - в подключенном режиме (режим Online).
- Если ПЛК, который должен быть законфигурирован, нет в наличии, то ПО Unity Pro предоставляет возможность проверить логику программы, подключившись к симулятору. В этом случае настройки должны учитывать наличие симулятора и отличаться от режима подключения к процессору ПЛК. Ниже представлены оба варианта отдельно.
- Рекомендуется следовать представленному порядку конфигурирования. Однако возможно изменить порядок проведения операций по конфигурированию (например, можно начинать с этапа конфигурирования).
-

**Процесс  
конфигурирова  
ния при  
использовании  
процессора  
контроллера**

Таблица представляет различные этапы конфигурирования контроллера при использовании процессора контроллера.

| Этап  | Описание  | Режим       |
|---|---|-------------|
| Объявление переменных   | Объявление переменных проекта и переменных типа IODDT, предназначенных для реализации прикладных функций модулей входов-выходов | Offline (1) |
| Программирование  | Программирование программы ПЛК  | Offline (1) |
| Конфигурирование  | Объявление модулей в редакторе конфигурации ПЛК   | Offline     |
|   | Конфигурирование каналов модулей  |             |
|   | Ввод параметров конфигурации  |             |
| Назначение  | Назначение переменных типа IODDT к конфигурированным каналам (редактор переменных)  | Offline (1) |
| Генерирование   | Генерирование проекта (проверка и назначение программных связей)  | Offline     |
| Загрузка  | Пересылка проекта в ПЛК   | Online      |
| Настройка/<br>Отладка   | Отладка проекта через экраны отладки с применением анимационных таблиц переменных   | Online      |
|   | Изменение программы и настройка параметров  |             |
| Документирование  | Создание файла документации для проекта и печать на принтере, требуемой для проекта информации                                  | Online (1)  |
| Работа/<br>Диагностика  | Вывод на экран необходимой для диагностики проекта информации   | Online      |
|   | Диагностика работы проекта и модулей  |             |
| <b>Комментарии:</b>   |   |             |
| <b>(1) Этот этап может быть так же выполнен в подключенном режиме (Online).</b> |   |             |

**Процесс  
конфигурирова  
ния при  
использовании  
симулятора**

Таблица представляет различные этапы конфигурирования контроллера при использовании симулятора.

| Этап  | Описание  | Режим       |
|---|---|-------------|
| Объявление переменных   | Объявление переменных проекта и переменных типа IODDT, предназначенных для реализации прикладных функций модулей входов-выходов | Offline (1) |
| Программирование  | Программирование программы ПЛК  | Offline (1) |
| Конфигурирование  | Объявление модулей в редакторе конфигурации ПЛК   | Offline     |
|   | Конфигурирование каналов модулей  |             |
|   | Ввод параметров конфигурации  |             |
| Назначение  | Назначение переменных типа IODDT к конфигурированным каналам (редактор переменных)  | Offline (1) |
| Генерирование   | Генерирование проекта (проверка и назначение программных связей)  | Offline     |
| Загрузка  | Пересылка проекта в симулятор   | Online      |
| Симуляция   | Симуляция программы без подключения к физическим входам/выходам   | Online      |
| Настройка/<br>Отладка   | Отладка проекта через экраны отладки с применением анимационных таблиц переменных   | Online      |
|   | Изменение программы и настройка параметров  |             |
| <b>Комментарии:</b>   |   |             |
| <b>(1) Этот этап может быть так же выполнен в подключенном режиме (Online).</b> |   |             |

**Конфигурирование  
модулей**

Параметры конфигурации проекта можно изменять только из ПО Unity Pro.

Настройка параметров может производиться из ПО Unity Pro (в режиме отладка) или из приложения.



---

# Конфигурирование аналоговых модулей



# 8

---

## Краткий обзор

### Назначение главы

Эта глава описывает возможности конфигурирования модулей с аналоговыми входами и выходами.

### Содержание главы

Эта глава содержит следующие секции:

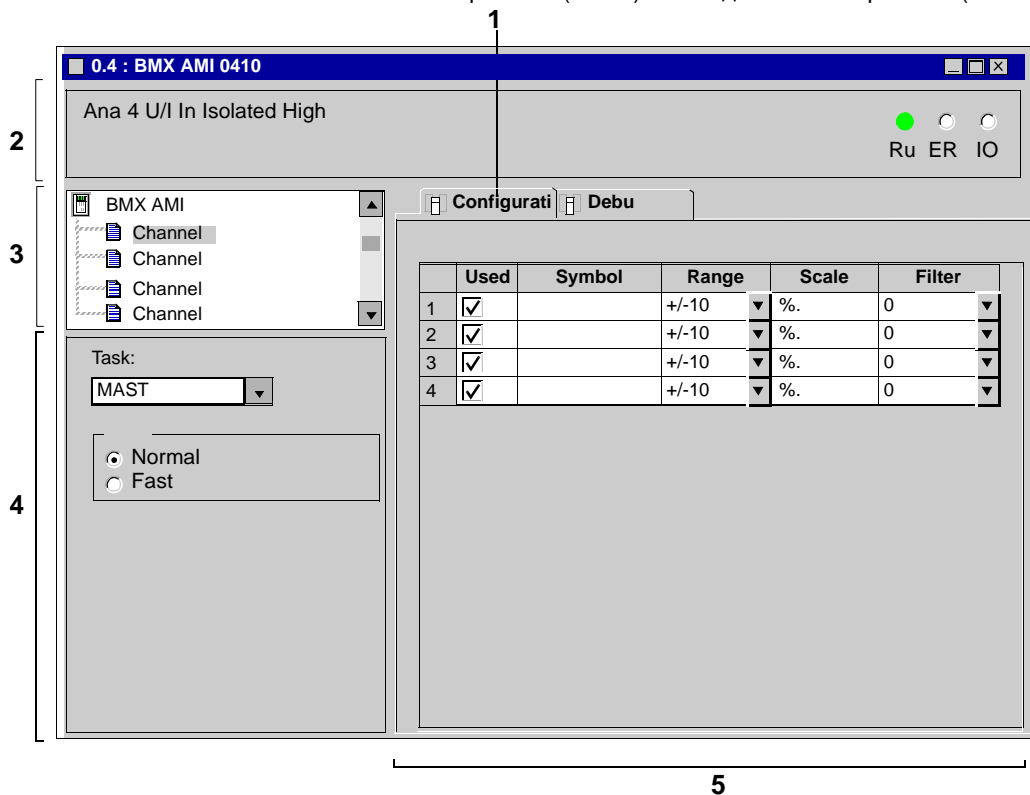
| Раздел | Тема  | Страница |
|--------|---|----------|
| 8.1    | Конфигурирование аналоговых модулей: Обзор          | 132      |
| 8.2    | Параметры каналов аналоговых входов/выходов         | 134      |
| 8.3    | Ввод параметров конфигурации с помощью ПО Unity Pro | 138      |

## 8.1 Конфигурирование аналоговых модулей: Обзор

### Описание экранов конфигурирования аналоговых модулей

**Краткий обзор** Показанный ниже, экран конфигурирования аналогового модуля представляет все параметры модуля, которые можно конфигурировать в зависимости от применения.

**Описание** Этот экран используется для отображения параметров конфигурации в отключенном от ПЛК режиме (offline) или подключенном режиме (online).



Таблица, представленная ниже, показывает различные элементы экрана конфигурирования модуля и поясняет их назначение.



| Номер на рисунке | Элемент                         | Функция  |
|------------------|---------------------------------|--|
| 1                | Вкладки                         | <p>Вкладка на переднем плане показывает текущий режим конфигурирования модуля (режим конфигурирования в этом примере). Режимы конфигурирования можно переключить путем выбора соответствующей вкладки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Конфигурирование (Configuration)</b></li> <li>● Отладка (<b>Debug</b>), доступна только в подключенном к ПЛК режиме (online).</li> </ul>  |
| 2                | <b>Состояние модуля</b>         | <p>Сокращенное описание модуля:<br/>В подключенном режиме это поле содержит три светодиодных индикатора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>RUN</b> отображает текущий режим работы модуля.</li> <li>● <b>ERR</b> сигнализирует наличие неисправности.</li> <li>● <b>I/O</b> сигнализирует наличие неисправности во внешней цепях модуля или некорректность конфигурации.</li> </ul>  |
| 3                | <b>Каналы модуля</b>            | <p>Позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● после щелчка мыши на поле с каталожным номером модуля отображается вкладки: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>описание</b> модуля с его характеристиками;</li> <li>● <b>объекты входов-выходов</b>, (см. ПО Unity Pro, Режимы работы, Вкладка объектов входов-выходов для модуля), которые используются для задания символьных имен;</li> <li>● <b>ошибки канала отображаются в подключенном режиме</b></li> </ul> </li> <li>● выбрать канал</li> <li>● отобразить символ назначенный для этого канала пользователем (через редактор переменных).</li> </ul>  |
| 4                | <b>Зона основных параметров</b> | <p>Позволяет выбрать задачу, в которой будет обрабатывать, данный модуль, а так же выбрать и конфигурировать различные режимы работы канала модуля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Задача (Task):</b> позволяет выбрать задачу (<b>MAST, FAST</b>), которая будет обрабатывать модуль</li> <li>● <b>Цикл (Cycle):</b> позволяет для некоторых модулей аналоговых входов выбрать режим сканирования входа</li> <li>● <b>Фильтрация (Rejection):</b> 50 Гц или 60 Гц (имеется только не некоторых аналоговых модулях).</li> <li>● <b>Холодный спай (Cold Junction Channel) 0-3:</b> позволяет задать для каналов 0 - 3 режим компенсации холодного спаия в соответствии с применяемым аппаратным оборудованием (имеется только не некоторых аналоговых модулях).</li> </ul> |
| 5                | <b>Зона конфигурирования</b>    | <p>Позволяет конфигурировать параметры для различных каналов. Эта зона отображает различные параметры, которые можно конфигурировать для выбранного модуля</p> <p>Колонка Символ (<b>Symbol</b>) отображает символьное имя данного канала, которое задается пользователем (через редактор переменных)</p>  |

## 8.2 Параметры каналов аналоговых входов/выходов

---

### Краткий обзор

---

**Назначение главы**

В данной секции приведено описание различных параметров каналов аналоговых модулей входов и выходов.

---

**Содержание главы**

Эта секция содержит следующие темы:

| Тема                                 | Страница |
|--------------------------------------|----------|
| Параметры модулей аналоговых входов  | 135      |
| Параметры модулей аналоговых выходов | 137      |

---

## Параметры модулей аналоговых входов

**Краткий обзор** Модули аналоговых входов имеют различные специфические параметры, которые отображаются в экранах конфигурации модуля.

**Номер модуля по каталогу** Ниже представлены основные параметры конфигурации для разных модулей аналоговых входов (жирным шрифтом отмечены значения по умолчанию).

| Параметр  | <b>BMX AMI 0410</b>   | <b>BMX AMM 0600</b>  | <b>BMX ART 0414</b>  | <b>BMX ART 0814</b>  |
|---|---|--|--|--|
| Кол-во каналов входов   | 4   | 4  | 4  | 8  |
| Использ.канала (1)<br>Использ./Не использ-ся                                      | <b>Active</b> / Inactive  | <b>Active</b> / Inactive   | <b>Active</b> / Inactive   | <b>Active</b> / Inactive   |
| Режим сканирования<br>Норм./Быстр.(Scan Cycle)                                    | <b>Normal</b><br>Fast   | <b>Normal</b><br>Fast  | -  | -  |
| Диапазон  | <b>+/-10 В</b><br>0-0.10 В<br>0-5 В / 0-20 мА<br>1-5 В / 4-20 мА<br>+/- 5V +/- 20mA | <b>+/-10 В</b><br>0-0.10 В<br>0-5 В / 0-20 мА<br>1-5 В / 4-20 мА | <b>Thermo K</b><br>Thermocouple B<br>Thermocouple E<br>Thermo J<br>Thermo L<br>Thermo N<br>Thermo R<br>Thermo S<br>Thermo T<br>Thermo U<br>0-400 Ом<br>0-4000 Ом<br>Pt100 IEC/DIN<br>Pt1000 IEC/DIN<br>Pt100 US/JIS<br>Pt1000 US/JIS<br>Cu10 Copper<br>Ni100 IEC/DIN<br>Ni1000 IEC/DIN<br>+/- 40 мВ<br>+/- 80 мВ<br>+/- 160 мВ<br>+/- 320 мВ<br>+/- 640 мВ<br>+/- 1.28 В | <b>Thermo K</b><br>Thermocouple B<br>Thermocouple E<br>Thermo J<br>Thermo L<br>Thermo N<br>Thermo R<br>Thermo S<br>Thermo T<br>Thermo U<br>0-400 Ом<br>0-4000 Ом<br>Pt100 IEC/DIN<br>Pt1000 IEC/DIN<br>Pt100 US/JIS<br>Pt1000 US/JIS<br>Cu10 Copper<br>Ni100 IEC/DIN<br>Ni1000 IEC/DIN<br>+/- 40 мВ<br>+/- 80 мВ<br>+/- 160 мВ<br>+/- 320 мВ<br>+/- 640 мВ<br>+/- 1.28 В |
| <b>Комментарий:</b><br><b>(1) Этот параметр представлен в виде кнопки-флажка.</b> |   |  |  |  |

| Параметр  | BMX AMI 0410              | BMX AMM 0600              | BMX ART 0414  | BMX ART 0814   |
|---|---------------------------|---------------------------|---|--|
| Фильтр  | 0-6                       | 0-6                       | 0-6   | 0-6  |
| Формат  | %.. / User                | %.. / User                | 1/10 °C / 1/10 °F / %.. / User  | 1/10 °C / 1/10 °F / %.. / User   |
| Задача назначенная для канала                       | MAST / FAST               | MAST / FAST               | MAST  | MAST   |
| Группа каналов обрабатываемых задачей одновременно  | 2 последовательных канала | 2 последовательных канала | 2 последовательных канала   | 2 последовательных канала  |
| Фильтрация  | -                         | -                         | 50 Гц / 60 Гц   | 50 Гц / 60 Гц  |
| Проверка корректности цепей (1)                     | -                         | -                         | Active / Inactive   | Active / Inactive  |
| Компенсация холодного спая: каналы 0-3              | отсутствует               | отсутствует               | <ul style="list-style-type: none"> <li>●внутр.через TELEFAST,</li> <li>●Внешн.через РТ100.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>●внутр.через TELEFAST,</li> <li>●Внешн.через РТ100,</li> <li>●Используя измерение С/С каналов 4/7 для каналов 0/3.</li> </ul> |
| Проверка переполнения начала диапазона (1)          | Active / Inactive         | Active / Inactive         | Active / Inactive   | Active / Inactive  |
| Проверка переполнения на верху диапазона (1)        | Active / Inactive         | Active / Inactive         | Active / Inactive   | Active / Inactive  |
| Минимальные значения для контроля переполнения (1)  | -11,400                   | -11,400                   | -2,680  | -2,680   |
| Максимальные значения для контроля переполнения (1) | 11,400                    | 11,400                    | 13,680  | 13,680   |
| <b>Комментарий:</b>                                 |                           |                           |   |  |
| (1) Этот параметр представлен в виде кнопки-флажка. |                           |                           |   |  |

## Параметры модулей аналоговых выходов

### Краткий обзор

Модули аналоговых выходов имеют различные специфические параметры, которые отображаются в экранах конфигурации модуля.

### Номер модуля по каталогу

Ниже представлены основные параметры конфигурации для разных модулей аналоговых выходов (жирным шрифтом отмечены значения по умолчанию).

| Модуль   | <b>BMX AMO 0210</b>                              | <b>BMX AMM 0600</b>                              |
|--|--|--|
| Количество каналов выхода                                  | 2  | 2  |
| Диапазон   | <b>+/-10 В</b><br>0-20 мА<br>4-20 мА             | <b>+/-10 В</b><br>0-20 мА<br>4-20 мА             |
| Задача назначенная для канала                              | <b>MAST / FAST</b>                               | <b>MAST / FAST</b>                               |
| Группа каналов <b>обрабатываемых задачами одновременно</b> | Все каналы                                       | Все каналы                                       |
| Значение в аварийном режиме ( <b>Fallback</b> )            | <b>Сброс в 0</b> / Поддержка / Заданное значение | <b>Сброс в 0</b> / Поддержка / Заданное значение |
| Проверка переполнения начала диапазона (1)                 | <b>Active</b> / Inactive                         | <b>Active</b> / Inactive                         |
| Проверка переполнения на верху диапазона (1)               | <b>Active</b> / Inactive                         | <b>Active</b> / Inactive                         |
| <b>Проверка корректности цепей (1)</b>                     | Active / <b>Inactive</b>                         | Active / <b>Inactive</b>                         |
| <b>Комментарий:</b>  |  |  |
| <b>(1) Этот параметр представлен в виде кнопки-флажка.</b> |  |  |

## 8.3 Ввод параметров конфигурации с помощью ПО Unity Pro

### Краткий обзор

#### Назначение главы

Эта глава показывает как настроить параметры модулей аналоговых входов/ выходов, используя ПО Unity Pro.

**Примечание:** Для передачи данных между каналами входов выходов и процессором контроллера применяются логические каналы. Каждый логический канал содержит два физических канала. Таким образом если пользователь изменяет параметры одного канала аналогового модуля эти параметры применяются для обоих логических каналов. Программное обеспечение Unity показывает соответствующее окно предупреждения в случае изменения конфигурации одного канала.

#### Содержание главы

Эта секция содержит следующие темы:

| Тема  | Страница |
|---|----------|
| Выбор диапазона входного сигнала модуля аналогового входа или выхода                          | 139      |
| Выбор задачи, назначенной для канала  | 140      |
| Выбор режим сканирования (Scan Cycle) канала входа  | 141      |
| Выбор формата отображения Тока или Напряжения канала входа                                    | 142      |
| Выбор формата отображения температуры с датчика Термосопротивления или Термопары канала входа | 143      |
| Выбор значения фильтрации для канала входа  | 144      |
| Включение/Выключение канала в обработку   | 145      |
| Включение/Выключение контроля переполнения  | 146      |
| Задание параметров системы компенсации холодного спая   | 148      |
| Задание параметров обработки Аварийного режима (Fallback Mode)                                | 150      |

## Выбор диапазона входного сигнала модуля аналогового входа или выхода

**Краткий обзор** Этот параметр определяет диапазона входного сигнала модуля аналогового входа или выхода.

В зависимости от типа модуля входа/выхода возможны следующие значения:

- напряжение
- ток
- термопара (thermocouple)
- термосопротивление (RTD)

**Процедура** Процедура, представленная ниже, показывает, как задать диапазон входного сигнала для каналов аналогового модуля.

| Этап        | Действие   |             |   |        |  |        |  |        |  |        |  |
|-------------|--|-------------|---|--------|--|--------|--|--------|--|--------|--|
| 1           | Откройте экран аппаратной конфигурации для настраиваемого модуля   |             |   |        |  |        |  |        |  |        |  |
| 2           | В колонке диапазон (range) сделайте щелчок мышью по стрелке ниспадающего меню для канала который требуется настроить<br><b>Результат: Появится следующий список.</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: left; padding: 2px;"><b>Rang</b></td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">▼</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">+/-10V</td> <td></td> </tr> <tr style="background-color: #0000FF; color: white;"> <td style="padding: 2px;">+/-10V</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">0..20m</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4..20m</td> <td></td> </tr> </table> </div> | <b>Rang</b> | ▼ | +/-10V |  | +/-10V |  | 0..20m |  | 4..20m |  |
| <b>Rang</b> | ▼  |             |   |        |  |        |  |        |  |        |  |
| +/-10V      |  |             |   |        |  |        |  |        |  |        |  |
| +/-10V      |  |             |   |        |  |        |  |        |  |        |  |
| 0..20m      |  |             |   |        |  |        |  |        |  |        |  |
| 4..20m      |  |             |   |        |  |        |  |        |  |        |  |
| 3           | Выберите требуемый диапазон  |             |   |        |  |        |  |        |  |        |  |
| 4           | Подтвердите изменение через <b>Edit</b> → <b>Validate</b>  |             |   |        |  |        |  |        |  |        |  |

## Выбор задачи, назначенной для канала

### Краткий обзор

Этот параметр задает задачу, которая будет получать доступ к каналам модуля аналогового входа/выхода.

В зависимости от типа модуля можно задать задачу для работы с каналами соединенными в группы последовательных каналов от 2 до 4 последовательных канала в группе.

Можно задать следующие значения:

- **MAST** (основная задача)
- **FAST** (быстрая задача)

**Примечание:** Для модулей BMX ART 0414/0814 можно выбрать только Mast.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### НЕПРЕДУСМОТРЕННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Не допускается назначение более чем 2 аналоговых модуля для обработки быстрой задачей **FAST** (8 вкл. на обработку каналов, каждого модуля). Использование более двух модулей может привести к системным проблемам. **Несоблюдение этих рекомендаций может приводить к серьезным проблемам.**

### Процедура

Процедура, представленная ниже, показывает, как задать тип задачи для работы с каналом аналогового модуля:

| Этап | Действие  |
|------|---|
| 1    | Откройте экран аппаратной конфигурации для настраиваемого модуля.   |
| 2    | Для одного канала или группы каналов которые требуется назначить для обработке со соответствующей задачей сделайте щелчок мыши по ниспадающему меню задачи ( <b>Task</b> ) в зоне <b>основных параметров</b> .<br><b>Результат:</b> Появится следующий список:<br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> MAST ▾<br/> FAST<br/> MAST </div> |
| 3    | Выберете требуемую задачу.  |
| 4    | Подтвердите изменение через <b>Edit</b> → <b>Validate</b> .   |



## Выбор режим сканирования (Scan Cycle) канала входа

### Краткий обзор

Этот параметр определяет режим сканирования входного канала (scan cycle) для аналогового модуля.

Режим сканирования может быть:

- **Нормальный (Normal)**: Каналы опрашиваются в соответствии с периодом указанным в характеристиках модуля.
- **Быстрый (Fast)**: Опрашиваются только те каналы в параметрах которых выбран параметр **Использовать (In Use)**. Время опроса модуля при этом складывается из времени опроса одного активированного канала и числа активированных для работы каналов.

Регистры входов входных модулей обновляются в начале цикла задачи на работу с которой назначен модуль.

**Примечание:** Режимы **Normal / Fast** и параметры сканирования модуля **In Use** не допускается изменять в подключенном режиме. Если эти параметры не изменял пользователь то в ПЛК загрузятся значения по умолчанию для этих параметров (Normal cycle и Все каналы со значением in use).

### Instructions

Таблица ниже показывает, как шаг за шагом задать режимы сканирования для каналов входов аналогового модуля.

| Этап | Действие  |
|------|---|
| 1    | Откройте экран аппаратной конфигурации для настраиваемого модуля.   |
| 2    | Для группы каналов входов, которые требуется изменить поставьте необходимые значения в соответствующих полях ( <b>Normal</b> или <b>Fast</b> ) в области <b>режима сканирования (Cycle)</b> в зоне <b>основных параметров</b> .<br><b>Результат:</b> Выбранный режим сканирования будет назначен для каналов. |
| 3    | Подтвердите изменение через <b>Edit</b> → <b>Validate</b> .   |

## Выбор формата отображения Тока или Напряжения канала входа

### Краткий обзор

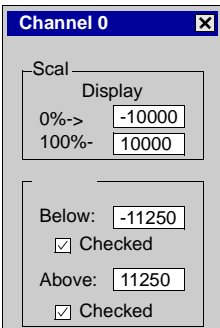
Этот параметр определяет формат отображения измеренных значений на каналах аналоговых модулей применяется для каналов тока или напряжения.

Формат отображения может быть:

- калиброванный (%..):
  - однополярный: 0 до +10,000
  - двух полярный : -10,000 до +10,000
- заданный пользователем (**User**).

### Процедура

Таблица ниже показывает, как шаг за шагом задать формат отображения измерений модулей аналоговых входов.

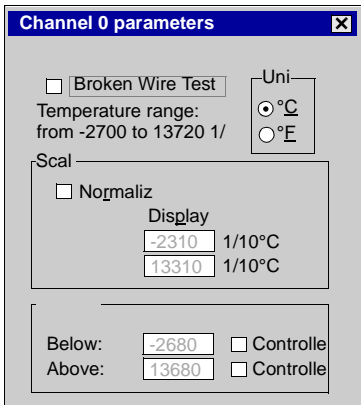
| Этап | Действие  |
|------|---|
| 1    | Откройте экран аппаратной конфигурации для настраиваемого модуля.   |
| 2    | Сделайте щелчок мышью по ячейке колонки <b>Scale</b> для канала, который требуется изменить.<br><b>Результат:</b> появится стрелка.   |
| 3    | Сделайте щелчок мышью по стрелке на ячейке канала, который требуется изменить.<br><b>Результат :</b> Появится диалоговое окно настройки параметров канала.<br>                                |
|      | <b>Примечание:</b> Описанные ниже изменения следует сделать в зоне Масштаб ( <b>Scale</b> ). Параметры области <b>Overflow</b> позволяют задать обработку контроля переполнения (см. секцию “Включение/Выключение контроля переполнения” стр. 146).                             |
| 4    | Задайте значения минимального и максимального значения канала в зоне .  |
| 5    | Подтвердите ввод, закрыв окно настройки параметров.<br><b>Замечание:</b> В случае выбора параметров по умолчанию (калиброванный режим), данный канал будет отображать измерение в %... Иначе он будет показывать заданные пользователем измерения в пользовательском диапазоне. |
| 6    | Подтвердите изменение через <b>Edit</b> → <b>Validate</b> .   |

## Выбор формата отображения температуры с датчика Термосопротивления или Термопары канала входа

**Краткий обзор** Этот параметр задает формат отображения измерения из канала аналогового входа с датчиком измерения температуры Термопара (Thermocouple) или Термосопротивление (RTD) .

Имеется возможность задать отображение в градусах Цельсия или Фаренгейта, с возможностями проверки на потерю датчика или его короткое замыкание.

**Процедура** Процедура, представленная ниже, показывает этапы конфигурирования формата измерения температуры для Thermocouple или RTD:

| Этап   | Действие   |
|--|--|
| 1  | Откройте экран аппаратной конфигурации для настраиваемого модуля.  |
| 2  | Сделайте щелчок мышью на ячейке колонки Масштаб ( <b>Scale</b> ) для канала, который требуется настроить.<br><b>Результат:</b> появится стрелка.     |
| 3  | Сделайте щелчок мышью по стрелке для канала, который требуется настроить.<br><b>Результат:</b> Появится диалоговое окно настройки параметров канала. |
|  |  |
| 4  | Пометьте <b>“Broken Wire Test”</b> если хотите проверять обрыв датчика.  |
| 5  | Выберете формат отображения температуры °C или °F.   |
| 6  | Проверьте и настройте параметры масштабирования в <b>Standardized box</b> .  |
| 7  | Подтвердите ввод, закрыв окно настройки параметров.  |
| 8  | Подтвердите изменение через <b>Edit</b> → <b>Validate</b> .  |

## Выбор значения фильтрации для канала входа

### Краткий обзор

Этот параметр определяет тип фильтра, который будет использоваться на этом канале аналогового входов (подробности: *Фильтрация измерений*, стр. 49).

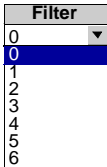
Предлагаются следующие параметры:

- 0: Нет фильтрации
- 1 и 2: Низкая фильтрация
- 3 и 4: Средняя фильтрация
- 5 и 6: Высокая фильтрация

**Примечание:** Фильтрация производится в обоих режимах сканирования входов (fast scan) и (normal scan).

### Процедура

Процедура, представленная ниже, показывает, как задать параметр фильтрации для канала аналогового входа.

| Этап | Действие   |
|------|--|
| 1    | Откройте экран аппаратной конфигурации для настраиваемого модуля.  |
| 2    | <p>В колонке <b>Фильтр (Filter)</b> сделайте щелчок мышью по стрелке при этом откроется ниспадающее меню с набором возможных параметров фильтров.<br/> <b>Результат:</b> появится ниспадающее меню.</p>  |
| 3    | Выбрать значение фильтра, которую требуется задать для канала.   |
| 4    | Подтвердите изменение через <b>Edit</b> → <b>Validate</b> .  |

---

## Включение/Выключение канала в обработку

---

### Краткий обзор

По умолчанию все каналы используются для обработки и они объявлены, как Использовать "In Use". При этом измеренные значения на этих каналах передаются в задачу, назначенную для работы с этим каналом.

В случае отсутствия датчика на каком-либо канале если он выбран на обработку с этого канала не передаются данные и генерируется ошибка канала (переполнение, и т.д.).

---

### Инструкция

Процедура, представленная ниже, показывает, как изменить статус обработки канала.

| Этап | Действие  |
|------|---|
| 1    | Откройте экран аппаратной конфигурации для настраиваемого модуля.   |
| 2    | Сделайте щелчок мышью в поле <b>In Use</b> по ячейке канала, который требуется включить/отключить, затем включите или отключите канал из обработки. |
| 3    | Подтвердите изменение через <b>Edit</b> → <b>Validate</b> .   |

---

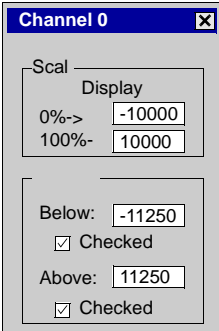
## Включение/Выключение контроля переполнения

### Краткий обзор

Проверка переполнения позволяет определить выход измеряемого сигнала из заданного диапазона (нижний предел и верхний предел).

### Процедура

Процедура, представленная ниже, позволяет задать проверку выхода измеряемого сигнала за заданные пределы.

| Этап | Действие   |
|------|--|
| 1    | Откройте экран аппаратной конфигурации для настраиваемого модуля.  |
| 2    | Сделайте щелчок мышью по ячейке масштабирования ( <b>Scale</b> ) для канала, который требуется настроить.<br><b>Результат:</b> появится стрелка.   |
| 3    | Сделайте щелчок мышью по стрелке в ячейке масштабирования ( <b>Scale</b> ) для канала, который требуется настроить.<br><b>Результат:</b> Появится диалоговое окно настройки параметров канала. |
|      |    |
| 4    | Отметьте поле выбора <b>Checked</b> в графе проверка нижнего предела поля ( <b>Overflow</b> ) и задайте нижний предел.   |
| 5    | Отметьте поле выбора <b>Checked</b> в графе проверка верхнего предела поля ( <b>Overflow</b> ) и задайте верхний предел.   |
| 6    | Подтвердите ввод, закрыв окно настройки параметров.  |
| 7    | Подтвердите изменение через <b>Edit</b> → <b>Validate</b> .  |

**Флаги  
переполнения**

В случае необходимости проверять выход измеряемого сигнала за заданные пределы можно использовать специальные биты в адресном поле канала аналогового входа.

| Адрес бита   | Флаг (когда = 1)  |
|--------------|---|
| %IWg.m.c.1.5 | Измеряемый аналоговый сигнал достиг минимального значения.  |
| %IWg.m.c.1.6 | Измеряемый аналоговый сигнал достиг максимального значения.   |
| %IWg.m.c.2.1 | В случае если проверка диапазона канала входа активирована этот бит определяет наличие выхода за заданный диапазон: <ul style="list-style-type: none"> <li>● %MWg.m.c.3.6 означает понижение ниже минимума</li> <li>● %MWg.m.c.3.7 означает превышение максимума</li> </ul> |
| %Ir.m.ERR    | Канал в ошибке.   |

## Задание параметров системы компенсации холодного спая

---

### Краткий обзор

Эта функция имеется на аналоговых модулях BMX ART 0414/814. Она обеспечивается либо через применение модуля быстрого монтажа TELEFAST или при помощи термосопротивления Pt100. По умолчанию каналы настроены на применение модуля быстрого монтажа TELEFAST.

---

### Модуль BMX ART 0414/ 0814

Процедура, представленная ниже, описывает процесс изменения настройки системы компенсации холодного спая для модулей BMX ART 0414/814.

| Этап | Действие  |
|------|---|
| 1    | Откройте экран аппаратной конфигурации для настраиваемого модуля.   |
| 2    | Выберете требуемый режим работы системы компенсации из: внутренний TELEFAST, внешний при помощи Pt100 или температура из Ch4-7 в поле Компенсация холодного спая (Cold Junction Channel) для каналов 0-3. |
| 3    | Подтвердите изменение через <b>Edit</b> → <b>Validate</b> .   |

---



0.1 : BMX ART 0414

Ana 8 TC/RTD Isolated In

BMX ART 814

- Channel 0
- Channel 1
- Channel 2
- Channel 3
- Channel 4
- Channel 5
- Channel 6
- Channel 7

Task: MAST

Cold Junction CH0-3

- Internal Telefast
- External PT 100
- Temperature from ch

Cold Junction Ch4-7

- Internal Telefast
- External PT 100

Rejection

- 50 Hz
- 60 Hz

Configurati

|   | Used                                | Symbol | Range    | Scale    | Filter |
|---|-------------------------------------|--------|----------|----------|--------|
| 0 | <input checked="" type="checkbox"/> |        | Thermo K | 1/10 C.  | 0      |
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> |        | Thermo K | 1/10 C.. | 0      |
| 2 | <input checked="" type="checkbox"/> |        | Thermo K | 1/10 C   | 0      |
| 3 | <input checked="" type="checkbox"/> |        | Thermo K | 1/10 C.  | 0      |
| 4 | <input checked="" type="checkbox"/> |        | Thermo K | 1/10 C.  | 0      |
| 5 | <input checked="" type="checkbox"/> |        | Thermo K | 1/10 C.  | 0      |
| 6 | <input checked="" type="checkbox"/> |        | Thermo K | 1/10 C.  | 0      |
| 7 | <input checked="" type="checkbox"/> |        | Thermo K | 1/10 C.  | 0      |

## Задание параметров обработки Аварийного режима (Fallback Mode)

### Краткий обзор

Этот параметр определяет поведение канала аналогового модуля в случае перевода процессора в состояние STOP или если обнаруживаются проблемы коммуникации.

Имеется возможность задать следующие режимы:

- **Fallback:** Выходы переводятся в предопределенное состояние -10,000 и +10,000 (0 задан по умолчанию).
- **Maintain value:** Выходы остаются в том же состоянии, которое было установлено до обнаружения аварийного режима.

### Инструкция

Представленная ниже таблица представляет инструкцию по настройке поведения канала аналогового выхода модуля при обнаружении Аварийного режима.

| Этап | Действие   |
|------|--|
| 1    | Откройте экран аппаратной конфигурации для настраиваемого модуля.  |
| 2    | Щелкните мышью по ячейке <b>Fallback</b> для того канала выхода, который требуется изменить.   |
| 3    | Выберите требуемый режим работы канала при обнаружении Аварийного режима и задайте параметры для предопределенных значений.<br><b>Результат:</b> Выбранная обработка Аварийного режима будет установлена для выбранного канала.  |
| 4    | Для выбора режима сохранения последнего значения ( <b>Maintain</b> ) необходимо снять выделение с ячейки "проверять аварийный режим" в колонке ( <b>Fallback</b> ) для настраиваемого канала.<br><b>Результат:</b> Для данного канала будет установлен режим поддержания последнего значения (Maintain value). |
| 5    | Подтвердите изменение через <b>Edit</b> → <b>Validate</b> .  |

---

# Средства отладки аналоговых модулей

# 9

---

## Краткий обзор

### Назначение главы

Эта глава описывает возможности отладки для аналоговых модулей.

### Содержание главы

В состав данной главы входят следующие секции:

| Тема  | Страница |
|---|----------|
| Представление возможностей отладки для аналоговых модулей                           | 156      |
| Описание экранов отладки аналоговых модулей   | 157      |
| Подбор подстроечных параметров для каналов входов и форсирование значений измерения | 159      |
| Изменение подстроечных параметров для каналов аналоговых выходов                    | 161      |

---

## Представление возможностей отладки для аналоговых модулей

---

- Представление** Эта функция доступна только в подключенном режиме. Для каждого модуля аналогового входа/выхода в проекте может быть использовано следующее:
- вывод измеренных значений
  - вывод параметров каждого канала (состояние канала, величина фильтрации , и т.д.)
  - доступ к диагностике и параметрам регулирования для выбранного канала (маскировка канала, и т.д.)
- В случае обнаружения неисправности специальные функции позволяют получить доступ к диагностической информации.
- 

**Процедура** Процедура, представленная ниже, предназначена для доступа к функциям отладки (**Debugging**) состоит из следующих этапов.

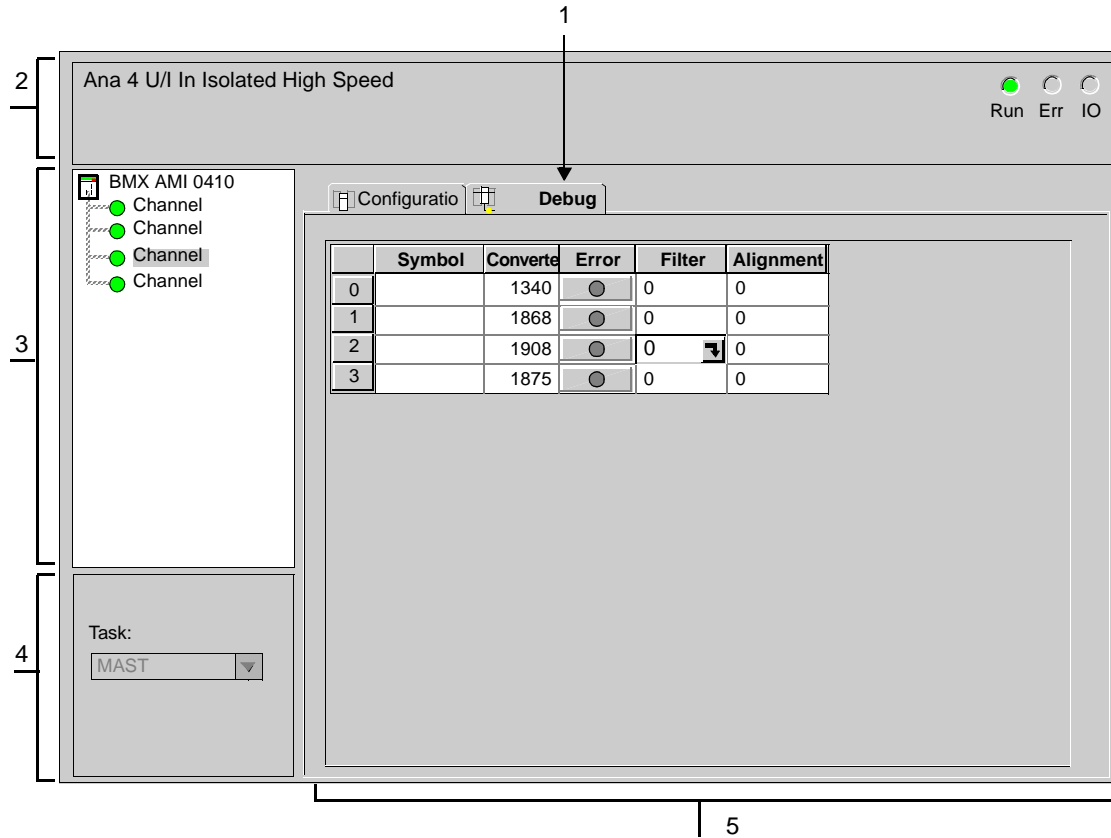
| Этап | Действие  |
|------|---|
| 1    | конфигурирование модуля   |
| 2    | загрузка приложения в ПЛК   |
| 3    | переход в подключенный режим  |
| 4    | в экране конфигурирования корзины двойной щелчок мыши по аналоговому модулю |
| 5    | выбор вкладки Отладка ( <b>Debugging</b> )                                  |

---

## Описание экранов отладки аналоговых модулей

**Краткий обзор** Экран отладки отображает в режиме реального времени текущее измерение и статус каждого аналогового канала.

**Пример** На картинке ниже показан простой экран отладки.



**Описание**

Таблица ниже показывает различные элементы экрана отладки и поясняет их назначение.

| Номер на рисунке | Элемент                           | Функция  |
|------------------|-----------------------------------|--|
| 1                | Вкладки                           | Вкладки этого окна позволяют переключать различные режимы работы. Вкладка расположенная на переднем плане соответствует текущему режиму работы в примере открыт режим <b>отладка (Debug)</b> . Предлагаются следующие режимы работы: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Отладка (Debug)</b> доступна только в подключенном режиме.</li> <li>● <b>Конфигурация</b> (Configuration).</li> </ul>   |
| 2                | <b>Состояние модуля</b>           | Сокращенное описание модуля:<br>В подключенном режиме это поле содержит три светодиодных индикатора для диагностики: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>RUN</b> отображает текущий режим работы модуля.</li> <li>● <b>ERR</b> сигнализирует наличие неисправности.</li> <li>● <b>I/O</b> сигнализирует наличие неисправности во внешней цепях модуля или некорректность конфигурации</li> </ul>   |
| 3                | <b>Каналы модуля</b>              | Используются для: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Выбора канала.</li> <li>● Отображения символьного имени канала, заданного пользователем в редакторе переменных.</li> </ul>  |
| 4                | <b>Зона основных параметров</b>   | Показывает какая задача выбрана для работы с модулем <b>MAST</b> или <b>FAST</b> . Выбранную задачу нельзя изменить из этого экрана конфигурации.  |
| 5                | <b>Зона контроля и управления</b> | Отображает измеренное значение и состояние канала в реальном времени. В колонку Symbol выводится символьное имя, назначенное для канала пользователем в редакторе переменных.<br>Информация в этой области позволяет получить прямой доступ к диагностической информации для каждого канала в случае обнаружения ошибки канала и активации красного светодиода ERR. <ul style="list-style-type: none"> <li>● Доступ к параметрам фильтрации и настройкам обработки Аварийного режима для выходов,</li> <li>● Поканальная диагностика в случае обнаружения ошибки и активации красного светодиода ERR.</li> </ul> |

**Примечание:** активированные светодиодные индикаторы и кнопки окрашены серым цветом.

## Подбор построечных параметров для каналов входов и форсирование значений измерения

---

### Краткий обзор

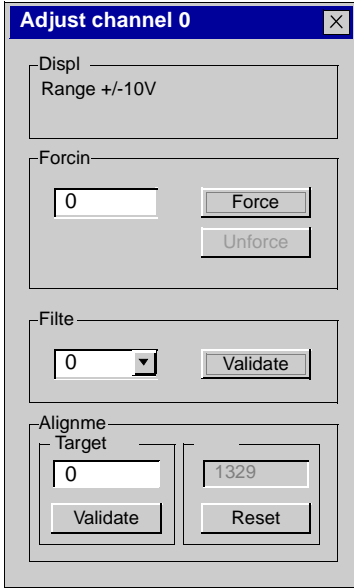
Эта функция используется для изменения значений фильтрации, выравнивания и форсировки измерения выбранного аналогового канала.

Имеются следующие команды:

- форсировка (forcing)
  - фильтрация (filter)
  - выравнивание (alignment)
-

**Процедура**

Таблица, представленная ниже, поясняет возможности изменения фильтрации, форсировки и выравнивания.

| Этап | Действие для канала   |
|------|---|
| 1    | Откройте экран отладки.   |
| 2    | <p>Выберите канал для модификации в зону отображения и сделайте двойной щелчок мышью по полю <b>Adjust</b>.</p> <p><b>Результат:</b> откроется окно регулировки <b>Adjust</b> для этого канала.</p>  |
| 3    | Сделайте щелчок мыши на области форсировки <b>Forcing</b> . Введите значение сигнала для форсировки. Для установки форсировки канала нажмите кнопку <b>Forcing</b> .  |
| 4    | Сделайте щелчок мыши на ниспадающем меню в области фильтра <b>Filter</b> , и задайте параметр фильтра. Для подтверждения щелкните по <b>Validate</b> .  |
| 5    | В области <b>Alignment</b> сделайте щелчок мыши в поле target value и задайте величину параметра выравнивания. Для подтверждения щелкните по <b>Validate</b> .  |
| 6    | <p>Закройте окно регулировки <b>Adjust</b> канала.</p> <p><b>Результат:</b> Новые параметры фильтрации, форсировки и выравнивания будут заданы для канала и появятся в соответствующих полях настройки канала.</p>  |



## Изменение подстроечных параметров для каналов аналоговых выходов

---

### Краткий обзор

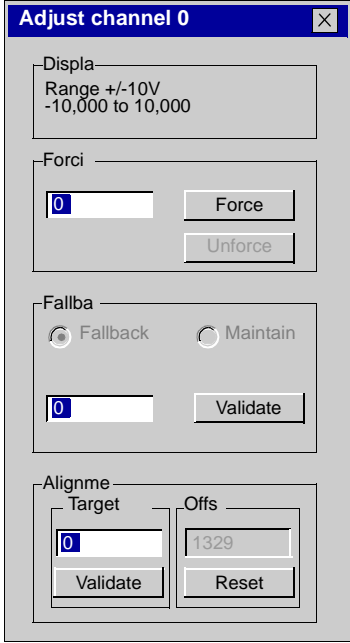
Эта функция используется для изменения настроек аварийного режима выходов, выравнивания и форсировки аналоговых выходов для выбранного канала.

Имеются следующие команды:

- форсировка (forcing)
  - аварийный режим (fallback)
  - выравнивание (alignment)
-

**Процедура**

Таблица, представленная ниже, поясняет возможности изменения настроек аварийного режима, форсировки и выравнивания для аналоговых выходов:

| Этап | Действие для канала  |
|------|--|
| 1    | Откройте экран отладки.  |
| 2    | <p>Выберите канал для модификации в зону отображения и сделайте двойной щелчок мышью по полю <b>Adjust</b>.</p> <p><b>Результат:</b> откроется окно регулировки <b>Adjust</b> для этого канала.</p>  |
| 3    | Сделайте щелчок мыши на области форсировки <b>Forcing</b> . Введите значение сигнала для форсировки. Для установки форсировки канала нажмите кнопку <b>Forcing</b> .   |
| 4    | Сделайте щелчок мыши в поле <b>Value</b> раздела <b>Fallback</b> и введите желаемое значение сигнала для работы в аварийном режиме. Для подтверждения щелкните по <b>Validate</b> .  |
| 5    | В области <b>Alignment</b> сделайте щелчок мыши в поле target value и задайте величину параметра выравнивания. Для подтверждения щелкните по <b>Validate</b> .   |
| 6    | Закройте окно регулировки <b>Adjust</b> канала.  |

---

# Диагностические средства для аналоговых модулей

10

---

## Краткий обзор

**Назначение главы** Эта глава описывает возможности диагностики для работы с модулями аналоговых входов-выходов.

**Содержание главы** В состав данной главы входят следующие секции:

| Тема  | Страница |
|---|----------|
| Диагностика аналоговых модулей                  | 164      |
| Детализированная диагностика аналогового канала | 166      |

## Диагностика аналоговых модулей

---

### Краткий обзор

Диагностика модулей позволяет получить информацию о наличии ошибок для каждого канала и позволяет классифицировать их по категориям:

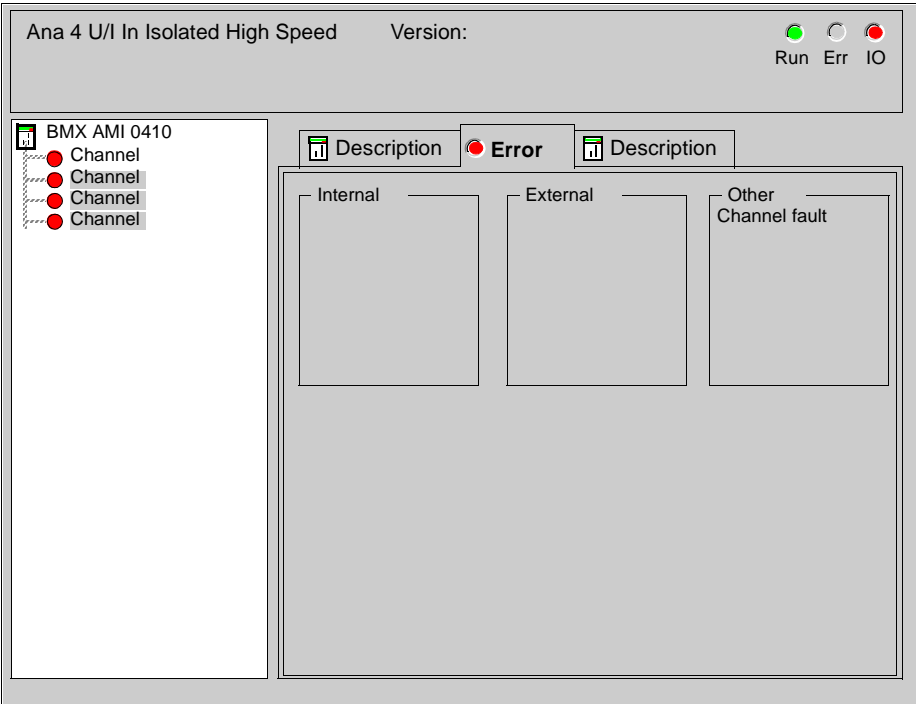
- **Внутренние ошибки (Internal faults):**
  - неисправности модулей
  - выполнение внутренней самодиагностики
- **Внешние ошибки (External faults):**
  - неисправность клеммника
- **Прочие ошибки (Other faults):**
  - некорректность конфигурации
  - отсутствие или невозможность запуска модуля
  - неисправность канала

Ошибки модуля отображаются при помощи специальных красных светодиодных индикаторов, расположенных в разных разделах конфигурации:

- на уровне конфигурации корзины в редакторе конфигурации:
    - светодиодный индикатор корзины
    - светодиодный индикатор модуля в корзине
  - на уровне конфигурации модуля в редакторе конфигурации:
    - светодиодный индикатор **Err** и светодиодный индикатор **I/O**, в зависимости от типа модуля и типа ошибки
    - светодиодный индикатор **Channel** и в области канала **Channel**
-

**Процедура**

Таблица, представленная ниже, показывает процедуру доступа к диагностической информации для аналогового канала .

| Этап | Действие  |
|------|---|
| 1    | Откройте экран отладки модуля.  |
| 2    | <p>Сделайте щелчок мыши на области каталожного номера модуля в области канала и выберете вкладку Ошибка (<b>Fault</b>).</p> <p><b>Результат:</b> появится список ошибок модуля.</p>  <p><b>Примечание:</b> Отсутствует возможность открыть экран диагностики модуля в случае определения некорректной конфигурации для этого модуля, серьезной неисправности контроллера или физического отсутствия модуля в корзине. В этом случае при попытке открыть окно диагностики появится соответствующее информационно сообщение: " The module is missing or different from that configured for this position." ("Модуль либо отсутствует либо отличается от заданного в конфигурации")</p> |


## Детализированная диагностика аналогового канала

---

### Краткий обзор

Диагностические средства каналов отображают ошибки по мере их появления и классифицируют их в соответствии со следующими категориями:


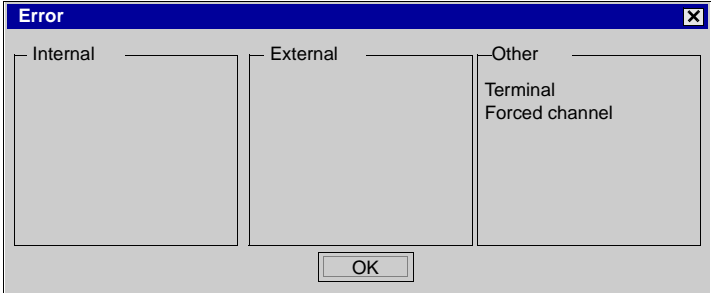
- **Внутренние ошибки (Internal faults):**
  - неисправность канала
- **Внешние ошибки (External faults):**
  - ошибка в подключении датчика
  - диапазон сигнала выше/ниже установленного порога
  - ошибка калибровки
  - ошибка системы компенсации холодного спая
- **Прочие ошибки (Other faults):**
  - некорректность конфигурации
  - ошибка коммуникации
  - ошибка приложения
  - измеряемый параметр вышел за пределы заданного диапазона
  - нет готовности канала

Ошибки канала отображаются в специальном окне ошибок, доступ к которому можно получить, выбрав вкладку **Debug** в случае появления красного светодиода индицирующего наличие ошибки  в колонке **Error**.

---

**Процедура**

Таблица, представленная ниже, показывает процедуру доступа к экрану Ошибок канала.

| Этап | Действие   |
|------|--|
| 1    | Откройте экран отладки модуля.   |
| 2    | <p>Для неисправного канала, сделайте щелчок мыши на по кнопке , расположенного в колонке <b>Error</b>.</p> <p><b>Результат:</b> появится список ошибок канала.</p> <div data-bbox="485 431 1196 721" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </div> <p><b>Примечание:</b> Диагностическую информацию о работе аналогового канала можно так же получить из прикладной программы (команда READ_STS).</p> |





---

# Доступ к аналоговым модулям из приложения

# 11

---

## Краткий обзор

**Назначение главы** Эта глава объясняет, как разработчик системы управления может получить доступ к аналоговым каналам из пользовательского приложения.

**Содержание главы** В состав данной главы входят следующие секции:

| Раздел | Тема  | Страница |
|--------|---|----------|
| 11.1   | Доступ к измерениям и статусу каналов       | 171      |
| 11.2   | Дополнительные возможности программирования | 177      |



---

## 11.1 Доступ к измерениям и статусу каналов

---

### Краткий обзор

---

**Назначение главы** Эта глава поясняет, как конфигурировать модули аналоговых каналов для того, чтобы получить доступ к измерениям со входов/выходов и статусу каналов.

---

**Содержание главы** Эта секция содержит следующие темы:

| Тема   | Страница |
|--|----------|
| Адресация внутренних объектов аналоговых модулей | 172      |
| Конфигурация модуля                              | 174      |

---

## Адресация внутренних объектов аналоговых модулей

### Краткий обзор

Адресация основных битов и слов модулей аналоговых входов/выходов состоит из:

- адрес корзины
- номер физической позиции модуля в корзине
- номер канала модуля

### Описание

Адрес формируется из следующих полей.

| %      | I, Q, M, K  | X, W, D, F | г       | . | m                    | . | с            | . | i    | . | j         |
|--------|-------------|------------|---------|---|----------------------|---|--------------|---|------|---|-----------|
| Символ | Тип объекта | Формат     | Корзина | . | ī î çëð.<br>i î äóëÿ | . | Номер канала | . | Ранг | . | Бит Слова |

Таблица, представленная ниже, поясняет назначение полей адреса.

| Группа          | Элемент | Пояснение  |
|-----------------|---------|--|
| Символ          | %       | -  |
| Тип объекта     | I       | Образ физического входа модуля.  |
|                 | Q       | Образ физического выхода модуля.<br>Эта информация передается с/л модулям автоматически в конце каждого цикла задачи, к которой модуль назначен. |
|                 | M       | Внутренняя переменная.<br>Эта информация передается по запросу пользовательской программы.   |
|                 | K       | Внутренняя константа<br>Эта информация доступна только для считывания.   |
| Формат (размер) | X       | Булевская.<br>Для обмена с двоичными переменными X можно опускать.   |
|                 | W       | Одинарная длина.   |
|                 | D       | Двойная длина.   |
|                 | F       | Плавающая точка.   |
| Адр. корзины    | г       | Адрес корзины.   |
| Позиция модуля  | m       | Позиция модуля в корзине.  |
| Номер канала    | с       | 0 до 127 или MOD (MOD: канал зарезервированный для управления модулем и является общим для всех каналов).  |
| Ранг            | i       | Слово ранга.<br>0 до 127 или ERR (ERR: показывает наличие ошибки).   |
| Бит слова       | j       | Позиция бита в слове.  |

**Примеры**

Таблица, представленная ниже, показывает некоторые примеры адресации к объектам аналоговых модулей.

| <b>Объект</b> | <b>Описание</b>   |
|---------------|---|
| %I1.3.MOD.ERR | Признак ошибки модуля аналоговых входов расположенного в позиции 3 в корзине 1      |
| %I1.4.1.ERR   | Канал 1 признак ошибки для аналогового входа расположенного в позиции 4 в корзине 1 |
| %IW1.2.2      | Слово образ аналогового входа 2 модуля расположенного в позиции 2 в корзине 1       |
| %QW2.4.1      | Слово образ аналогового выхода 1 модуля расположенного в позиции 4 в корзине 2      |

## Конфигурация модуля

### Краткий обзор

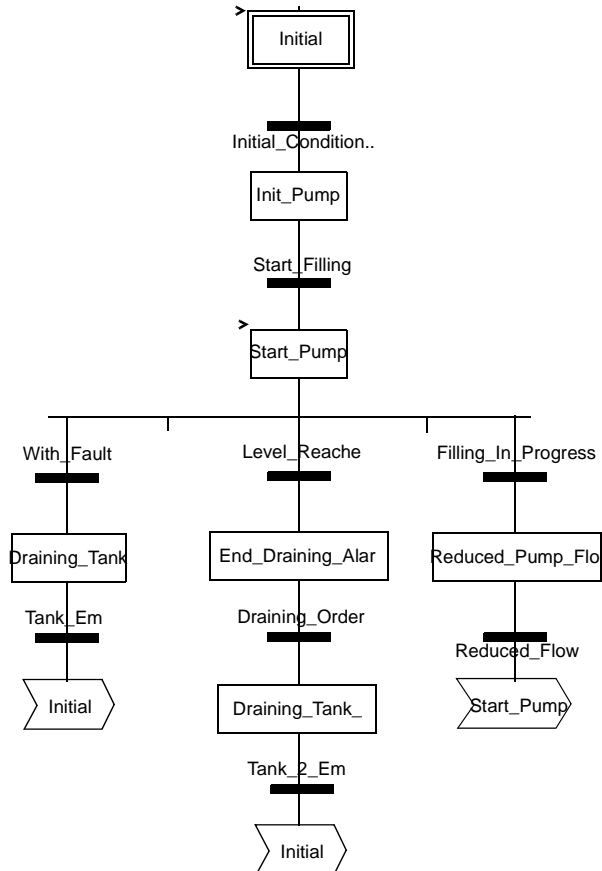
Ниже описан пример приложения управления уровнем жидкости в резервуаре. Резервуар наполняется насосом и опустошается через клапан. Изменение уровня жидкости измеряется при помощи датчика, размещенного наверху емкости. В резервуар не должно быть загружено более 100 литров жидкости.

Если резервуар заполнен то насос выкл. и оператор управляет клапаном.

В этом приложении необходимо использовать модуль аналогового входа BMX AMI 0410 и аналоговый выход BMX AMO 0210. Может потребоваться так же BMX AMM 0600 модуль входа/выхода.


### Графическая схема управления задачами

Схема grafcet для этого приложения выглядит так:



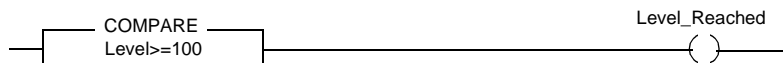
**Использование измерений**

Необходимо законфигурировать модуль аналогового входа BMX\_AMI\_0410 так чтобы он смог измерять уровень жидкости в резервуаре.

| Этап | Действие   |
|------|--|
| 1    | В проводнике проекта (Project browser) откройте редактор переменных и экземпляров функциональных блоков (Variables & FB instances), сделайте двойной щелчок мыши по надписи Элементарные переменные (Elementary variables).  |
| 2    | Создайте переменную Level типа INT.  |
| 3    | В колонке Адрес (Адрес) задайте адрес для этой переменной.<br>На пример в нашем примере предполагается, что датчик подключен к каналу 0 модуля BMX AMI 0410. Этот модуль установлен в слот 1 корзины 0. По этому получается следующий адрес: %IW0.1.0.<br><br>Пример:  |

Эта переменная может быть использована для проверки уровня жидкости в резервуаре.

Для того, чтобы обеспечить уровень ниже заданного порога следующая строка кода может быть использована Level\_Reached, где Level\_Reached условие перехода grafset.



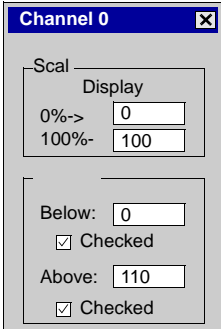
Если уровень достигнет или превысит максимальный уровень сработает условие перехода grafset Level\_Reached.

**Использование статусов**

Необходимо запрограммировать выход по ошибке `With_fault` для того, чтобы останавливать насос в следующих случаях:

- достигнут максимальный уровень жидкости
- остановка насоса вручную
- измерение уровня опустилось ниже заданных границ

Перед использованием этого бита необходимо настроить модуль на проверку заданных границ (`%IW.r.m.c.1.6`), необходимо задать формат отображения масштабирования использованного канала.

| Этап | Действие  |
|------|---|
| 1    | Откройте экран аппаратной конфигурации для настраиваемого модуля.   |
| 2    | Установите диапазон 0..10 V для канала 0 (подробности <i>Установление Диапазона для аналоговых модулей входов/выходов, стр. 139</i> ).  |
| 4    | Откройте диалог настройки параметров канала <code>Parameters</code> (подробности <i>Выбор формата отображения Тока или Напряжения канала входа, стр. 142</i> ) для того, чтобы настроить следующие параметры:<br><br>Верхняя допустимая граница уровня должна быть между 100 и 110 литров. |
| 5    | Подтвердите ввод, закрыв окно настройки параметров.   |
| 6    | Подтвердите изменение через <b>Edit</b> → <b>Validate</b> .   |

Для проверки ошибок используйте следующую программу:





---

## 11.2            **Дополнительные возможности программирования**

---

### Краткий обзор

---

**Назначение главы**            Эта глава описывает некоторые полезные дополнительные возможности при программировании модулей аналоговых входов/выходов.

---

**Содержание главы**            Эта секция содержит следующие темы:

| Тема   | Страница |
|--|----------|
| Представление объектов языка программирования ассоциированных с аналоговыми модулями | 178      |
| Использование неявных обменов для работы с аналоговыми модулями                      | 179      |
| Использование явных обменов для работы с аналоговыми модулями                        | 180      |
| Управление обменами и отчет при явном типе обмена                                    | 183      |
| Объекты языка ассоциированные с конфигурацией  | 187      |

---

## Представление объектов языка программирования ассоциированных с аналоговыми модулями

---

### Общее

С аналоговыми модулями связаны различные структуры типа IODDT. IODDT разрабатываются производителем оборудования. Они содержат объекты языка предназначенные для доступа к входам/выходам каналов аналоговых модулей.

Предлагаются несколько predefined структур типа IODDT для работы с аналоговыми модулями:

- T\_ANA\_IN\_BMX предназначен для работы с модулями аналогового входа BMX AMI 0410 и для каналов входов смешанного модуля BMX AMM 600;
- T\_ANA\_IN\_T\_BMX предназначен для работы с модулями аналогового входа BMX ART 0414/0814;
- T\_ANA\_OUT\_BMX предназначен для работы с модулями аналогового выхода BMX AMO 0210 и для каналов выходов смешанного модуля BMX AMM 600;
- T\_ANA\_IN\_GEN предназначен для работы с модулями аналогового входа BMX AMI 0410, BMX ART 0414/0814 и для каналов входов смешанного модуля BMX AMM 600.

**Примечание:** структуры типа IODDT могут быть созданы одним из двух способов:

- используя вкладку I/O Objects в редакторе конфигурации модулей;
- редактор переменных.

### Типы объектов языка

В каждой структуре типа IODDT имеется набор объектов, предназначенных для управления модулем и проверки его функционирования.

Поддерживаются два типа объекта языка программирования:

- **Неявный тип обмена (Implicit Exchange Objects)** - автоматически производится на каждом цикле задачи с которой ассоциирован модуль. Этот тип обмена обрабатывает входы/выходы модуля (формирует результаты измерения каждого канала, информацию, команды, и т.д.).
  - **Явный тип обмена (Explicit Exchange Objects)** - выполняется по запросу пользовательской программы при выполнении специальной инструкции. Этот тип обмена используется для получения в пользовательскую программу диагностической информации.
-

## Использование неявных обменов для работы с аналоговыми модулями

### Краткий обзор

При программировании разработчик системы может использовать встроенный программный интерфейс или дополнительный программный интерфейс значительно расширяющий возможности программирования.

Программные интерфейсы позволяют получить доступ к образам каналов входов/выходов, а так же дополнительной информации формируемой модулями.

### Напоминание

Состояние входов всех модулей (%I и %IW) считывается со входов модулей в начале цикла задачи на которую назначен модуль. При этом данная информация размещается в памяти входов ПЛК. При этом ПЛК может быть в состоянии RUN или STOP

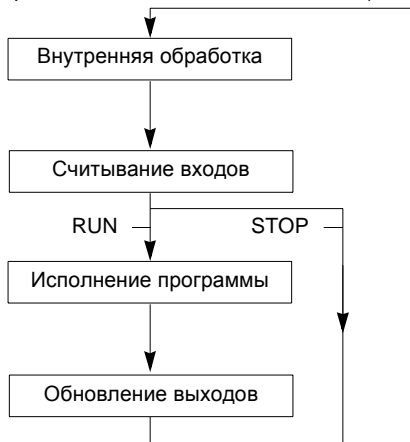
Состояние выходов всех модулей (%Q и %QW) пересылаются на выходы модулей в конце цикла задачи на которую назначен модуль. При этом ПЛМ должен быть в состоянии RUN.

**Примечание:** После перевода ПЛК в состояние STOP возможны два варианта обработки выходов в зависимости от того, что конфигурировано:

- Выходы переводятся в безопасное аварийное состояние (fallback mode).
- Выходы сохраняют последнюю величину (maintain mode).

### Пример

Цикл выполнения задачи в ПЛК (циклическое выполнение):



## Использование явных обменов для работы с аналоговыми модулями

---

**Представление** Для запуска явного обмена пользовательская программа должна выполнить одну из следующих инструкций:

- READ\_STS: чтение слова статуса
- WRITE\_CMD: запись слова команды
- WRITE\_PARAM: запись регулировочных параметров
- READ\_PARAM: чтение регулировочных параметров
- SAVE\_PARAM: сохранение регулировочных параметров
- RESTORE\_PARAM: восстановление регулировочных параметров

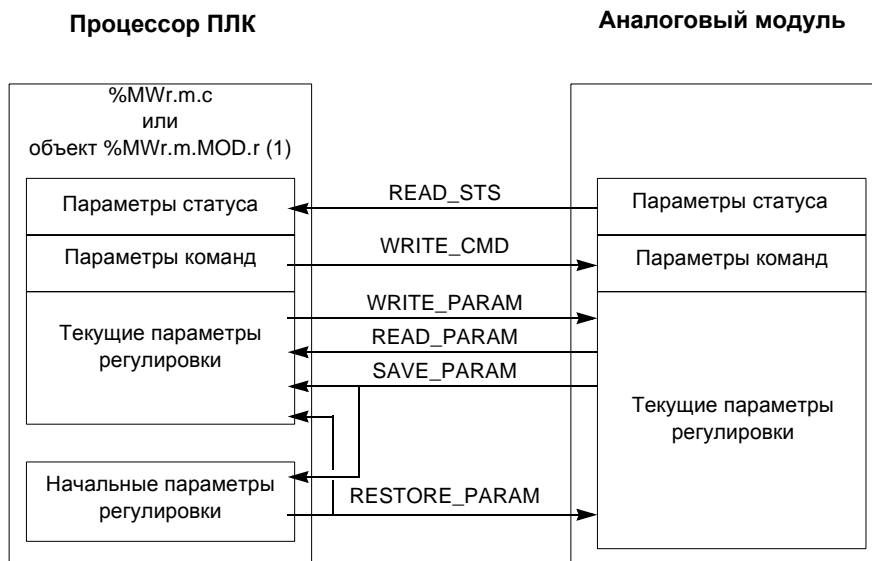
Эти обмены применяются только к группам внутренних слов ПЛК типа %MW при этом эти слова должны быть одного типа (статус, команды, или параметры) и должны принадлежать одному каналу.

**Примечание:** Эти объекты предоставляют информацию о модуле (например: тип ошибки канала, и т.д..) и могут использоваться для управления им (например: команда переключения), а кроме этого они могут использоваться для определения режима работы модуля (сохранение и восстановление регулировочных параметров, которые применяются в данный момент).

**Примечание:** Разработчик системы не должен запускать команду записи параметров WRITE\_PARAM и команду восстановления параметров RESTORE\_PARAM в один и тот же момент на одном и том же канале. Внутренняя операционная система ПЛК может обрабатывать только один запрос явного типа по для одного модуля и будет выдавать ошибку при попытке послать второй запрос пока не закончилась обработка первого. Для того, чтобы избежать появление ошибки при работе с запросами данного необходимо управлять посылкой запросов, используя %MWr.m.c.0.x и %MWr.m.c.1.x.

**Основные  
принципы  
использования  
явных обменов**

На рисунке ниже представлены различные типы явных обменов, которые могут использоваться для передачи данных между процессором ПЛК и модулями.



(1) Только с командами READ\_STS и WRITE\_CMD.

**Пример  
использования  
команды****Команда READ\_STS:**

Команда READ\_STS используется для считывания следующих слов SENSOR\_FLT (%MWr.m.c.2) и NOT\_READY (%MWr.m.c.3). С её помощью можно с большой точностью выяснить какого типа ошибка появилась в процессе выполнения программы.

При попытке выполнить команду READ\_STS для всех каналов одновременно ПЛК будет перегружен и выдаст ошибку. Менее обременительный для процессора ПЛК метод выполнения этой команды состоит в проверке признака ошибки для всех использованных модулей и только при обнаружении ошибки запускать выполнения READ\_STS инструкции для обнаруженного модуля с ошибкой.

Программа может выглядеть следующим образом:

```
WHILE (%IO.m.ERR <> 1) OR (m <= Number of modules) THEN
    m=m+1
    Loop
END WHILE
```

```
WHILE (%IO.m.c.ERR <> 1) OR (c <= Number of channels) THEN
    c=c+1
    Loop
END WHILE
```

```
READ_STS (%IO.m.c)
```

**WRITE\_PARAM instruction:**

Команда WRITE\_PARAM используется для изменения какого либо конфигурационного параметра модуля в процессе выполнения программы.

Все, что необходимо сделать это лишь назначить необходимую величину для необходимого параметра и выполнить команду WRITE\_PARAM на канале, который требуется обработать.

На пример, можно использовать эту команду для изменения настройки обработки аварийного режима (fallback) - изменение значения безопасного значения выхода (используется только для модулей BMX AMO 0210 и BMX AMM 0600). Назначение требуемого состояние выхода аварийного режима производится при записи его в слово Fallback (%MWr.m.c.7) и запуске после этого команды WRITE\_PARAM.

---

## Управление обменами и отчет при явном типе обмена

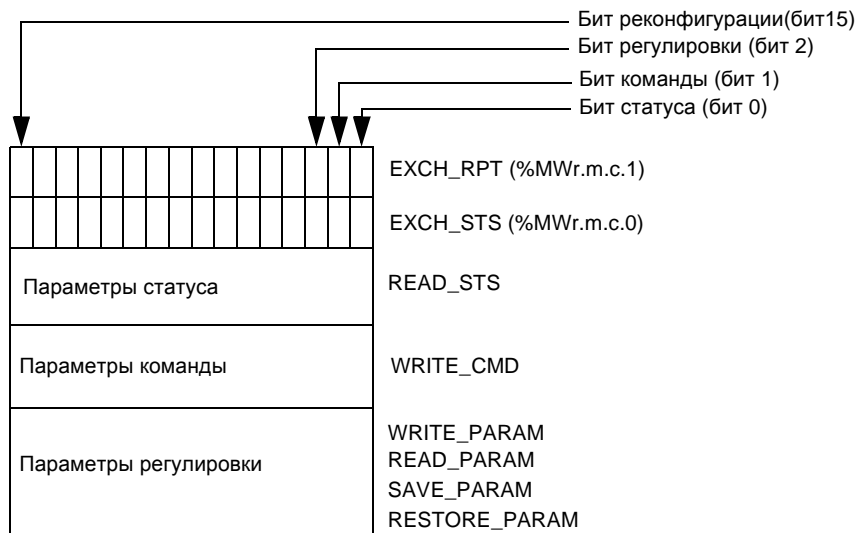
### Краткий обзор

Процесс передачи данных между памятью ПЛК и модулем входов/выходов может потребовать несколько циклов контроллера для того, чтобы передать все данные корректно. Все IODDT используют два слова для того, чтобы управлять этими обменами:

- EXCH\_STS (%MWr.m.c.0) : обмен в процессе
- EXCH\_RPT (%MWr.m.c.1) : отчет

### Пример

Иллюстрация ниже показывает управление несколькими важными для организации обменов битами.



**Описание  
важных битов**

Каждый бит слов EXCH\_STS (%MWr.m.c.0) и EXCH\_RPT (%MWr.m.c.1) ассоциирован с параметром типа:

- Корзина 0 биты ассоциированные с параметром статуса:
  - Бит STS\_IN\_PROGR bit (%MWr.m.c.0.0) показывает активность запроса чтения для слова статуса.
  - Бит STS\_ERR bit (%MWr.m.c.1.0) указывает, что запрос чтения статуса принят на обработку каналом модуля.
- Корзина 1 биты ассоциированные с параметром команды:
  - Бит CMD\_IN\_PROGR bit (%MWr.m.c.0.1) показывает активность запроса отправки параметров для канала модуля.
  - Бит CMD\_ERR bit (%MWr.m.c.1.1) указывает, что запрос отправки параметров принят на обработку каналом модуля.
- Корзина 2 бита ассоциированные с параметрами регулировки :
  - Бит ADJ\_IN\_PROGR bit (%MWr.m.c.0.2) указывает на то, что параметры регулировки пересылаются каналу модуля (через WRITE\_PARAM, READ\_PARAM, SAVE\_PARAM, RESTORE\_PARAM).
  - Бит ADJ\_ERR bit (%MWr.m.c.1.2) указывает, что параметры регулировки принят на обработку каналом модуля. В случае успешного обмена бит устанавливается в 0.
- Корзина 15 биты указывают на то, что канал с конфигурируется с консоли (изменение конфигурационных параметров и холодный старт канала).
- Биты r, m, и s указывают на следующие слоты:
  - Бит r указывает на номер корзины.
  - Бит m указывает на номер позиции модуля в корзине.
  - Бит s указывает на номер канала модуля.

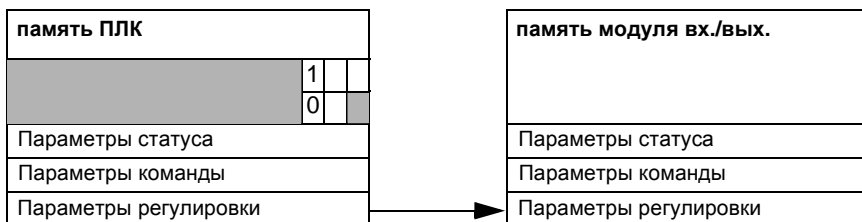
**Примечание:** Слово признака обмена и отчет так же содержатся внутри EXCH\_STS (%MWr.m.MOD.0) и EXCH\_RPT (%MWr.m.MOD.1), а так же T\_ANA\_IN\_BMX, T\_ANA\_IN\_T\_BMX и T\_ANA\_OUT\_BMX- типа IODDT.

---



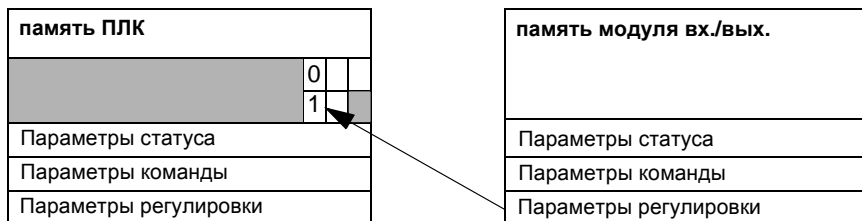
**Пример**

Фаза 1: Пересылка данных при помощи команды WRITE\_PARAM:



После того, как процессор ПЛК считывает эту команду он устанавливает признак того, что обмен в процессе (Exchange in progress) бит устанавливается в 1 в `%MWr.m.c.`

Фаза 2: Анализ полученных данных модулем входов выходов и формирование отчета:



Во время пересылки данных между памятью ПЛК и памятью модуля подтверждение корректности передачи управляется модулем при помощи бита `ADJ_ERR (%MWr.m.c.1.2)`. В зависимости от значения этого бита пользовательская программа может получить следующую информацию:

- **0:** обмен корректен
- **1:** ошибка передачи.

**Примечание:** Нет параметров регулировки на уровне модуля.

**Явный обмен для считывания признака выполнения: EXCH\_STS**

Таблица, представленная ниже, показывает возможности применения команды явного типа обмена EXCH\_STS (%MWr.m.c.0) для считывания битов признаков выполнения.

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение                                 | Адрес         |
|--------------------|------|--------|--|---------------|
| STS_IN_PROGR       | BOOL | R      | Чтение слова статуса канала в прогрессе    | %MWr.m.c.0.0  |
| CMD_IN_PROGR       | BOOL | R      | Выполняется команда загрузки параметров    | %MWr.m.c.0.1  |
| ADJ_IN_PROGR       | BOOL | R      | Выполняется команда регулировки параметров | %MWr.m.c.0.2  |
| RECONF_IN_PROGR    | BOOL | R      | Выполняется команда реконфигурации модуля  | %MWr.m.c.0.15 |

**Примечание:** Если модуль отсутствует или отключен запрос явного типа (например READ\_STS) не будет послан модулю (STS\_IN\_PROG (%MWr.m.c.0.0) = 0), но слова будут обновляться.

**Явный обмен для считывания отчета: EXCH\_RPT**

Таблица, представленная ниже, показывает возможности применения команды явного типа обмена EXCH\_RPT (%MWr.m.c.1) для считывания битов отчета.

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение  | Адрес         |
|--------------------|------|--------|---|---------------|
| STS_ERR            | BOOL | R      | Ошибка при считывании слов статуса (1 = ошибка)                   | %MWr.m.c.1.0  |
| CMD_ERR            | BOOL | R      | Ошибка при выполнении команды загрузки параметров (1 = ошибка)    | %MWr.m.c.1.1  |
| ADJ_ERR            | BOOL | R      | Ошибка при выполнении команды регулировки параметров (1 = ошибка) | %MWr.m.c.1.2  |
| RECONF_ERR         | BOOL | R      | Ошибка при реконфигурировании канала (1 = ошибка)                 | %MWr.m.c.1.15 |

## Объекты языка ассоциированные с конфигурацией

### Краткий обзор

Конфигурация аналоговых модулей сохраняется в памяти констант (%KW).

Параметры g,m, и с представляют собой топологический адрес модуля в конфигурации контроллера. Параметры означают следующее:

- **g**: номер корзины
- **m**: позиция модуля в корзине
- **c**: номер канала

### Объекты конфигурации модуля входов VMX AMI 0410 и модуля входов VMX AMM 0600

Таблица ниже представляет все объекты языка программирования для управления технологическим процессом ассоциированные с конфигурацией модуля VMX AMI 0410.

| Адрес      | Описание   | Назначение битов   |
|------------|--|--|
| %KWg.m.c.0 | Диапазон конфигурации каналов                    | <b>Бит 0 до 5</b> : электр.диапазон (шестнад-чное)<br><b>Бит 7</b> : 0=электр.диапазон (всегда 0)  |
| %KWg.m.c.1 | Масштаб пользов./ минимальная величина масштаба  | -  |
| %KWg.m.c.2 | Масштаб пользов./ максимальная величина масштаба | -  |
| %KWg.m.c.3 | Переполнение минимал.значение                    | -  |
| %KWg.m.c.4 | Переполнение максимал.значение                   | -  |
| %KWg.m.c.5 | Конфигурация обработки канала                    | <b>Бит 0</b> : 0=Стандарт.режим, 1=Быстр.режим<br><b>Бит 1</b> : 0=каназ выключен, 1=каназ включен<br><b>Бит 2</b> : 0=пров.датчика выкл.,1=пров.датчика вкл.<br><b>Бит 7</b> : 0=шкала производит.,1=шкала пользует.<br><b>Бит 8</b> : проверка превышение диапазона нижний порог включен<br><b>Бит 9</b> : проверка превышение диапазона верхний порог включен |

**Объекты  
конфигурации  
модулей  
BMX ART 0414/  
0814**

Таблица ниже представляет все объекты языка программирования для управления технологическим процессом ассоциированные с конфигурацией модулей BMX ART 0414/0814.

| Адреса     | Описание  | Назначение бита   |
|------------|---|---|
| %KWf.m.c.0 | Диапазон конфигурации каналов                   | <b>Бит 0 до 5:</b> диап.температуры (шестнадцатое)<br><b>Бит 6:</b> диап.температуры (0=°C, 1=F°)<br><b>Бит 7:</b> 1=диап.температур<br><b>Бит 8:</b> 0=фильтр 50 Гц, 1=фильтр 60 Гц  |
| %KWf.m.c.1 | Масштаб пользов./минимальная величина масштаба  | -   |
| %KWf.m.c.2 | Масштаб пользов./максимальная величина масштаба | -   |
| %KWf.m.c.3 | Переполнение минимал.значение                   | -   |
| %KWf.m.c.4 | Переполнение максимал.значение                  | -   |
| %KWf.m.c.5 | Конфигурация обработки канала                   | <b>Бит 0:</b> 0=стандартный режим (всегда 0)<br><b>Бит 1:</b> 0=канал выключен, (только в быстром режиме), 1=канал включен<br><b>Бит 2:</b> 0=пров.датчика выкл., 1=пров.датчика вкл.<br><b>Биты 3 до 6:</b> режим проверки холодного спая СJS для канала 0/3:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● Бит 3=0 и Бит 4=0: Внутр. Telefast,</li> <li>● Бит 3=1 и Бит 4=0: Внешн RTD,</li> <li>● Бит 3=0 и Бит 4=1: СJS на каналах 4/7.</li> </ul> <b>Биты 3 до 6:</b> режим проверки холодного спая СJS для канала 4/7:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● Бит 5=0 и Бит 6=0: Внутр. Telefast,</li> <li>● Бит 5=1 и Бит 6=0: Внешн RTD.</li> </ul> <b>Бит 7:</b> 0=Масштаб производит., 1=Масштаб пользователя<br><b>Бит 8:</b> Проверка превышения минимального значения включена<br><b>Бит 9:</b> Проверка превышения максимального значения включена |

**Объекты  
конфигурации  
модулей  
выходов  
VMX AMO 0210  
и  
VMX AMM 0600**

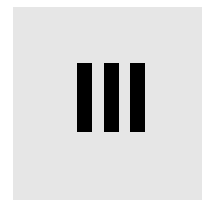
Таблица ниже представляет все объекты языка программирования для управления технологическим процессом ассоциированные с конфигурацией модулей VMX AMO 0210:

| Адреса     | Описание   | Назначение битов   |
|------------|--|--|
| %KWг.м.с.0 | Диапазон конфигурации каналов                    | <b>Бит 0 до 5:</b> двоичное число<br><b>Бит 8:</b> Аварийный режим (Fallback mode) (0=Fallback, 1=Maintain)<br><b>Бит 11:</b> Проверка цпи датчика (0=выкл, 1=вкл)<br><b>Бит 14:</b> Output lower OOR valid (0=выкл, 1=вкл)<br><b>Бит 15:</b> Output upper OOR valid (0=выкл, 1=вкл) |
| %KWг.м.с.1 | Масштаб пользов./ минимальная величина масштаба  | -  |
| %KWг.м.с.2 | Масштаб пользов./ максимальная величина масштаба | -  |
| %KWг.м.с.3 | Переполнение минимал.значение                    | -  |
| %KWг.м.с.4 | Переполнение максимал.значение                   | -  |



---

## Быстрый запуск: использование аналоговых модулей в приложении



---

### Краткий обзор

#### Назначение раздела

Этот раздел представляет пример использование модулей аналоговых входов-выходов в приложении.

#### Содержание раздела

В состав данного раздела входят следующие главы:

| Глава | Название главы                                  | Страница |
|-------|---|----------|
| 12    | Описание приложения                             | 195      |
| 13    | Разработка приложения с помощью ПО Unity Pro    | 197      |
| 14    | Запуск приложения                               | 233      |
| 15    | Описание действий на этапах и условий переходов | 243      |





## Описание приложения

# 12

### Обзор приложения

#### Краткий обзор

В приведенном ниже примере описано приложение управления уровнем в жидкости в резервуаре . Резервуар наполняется при помощи насоса и опустошается при помощи клапана.

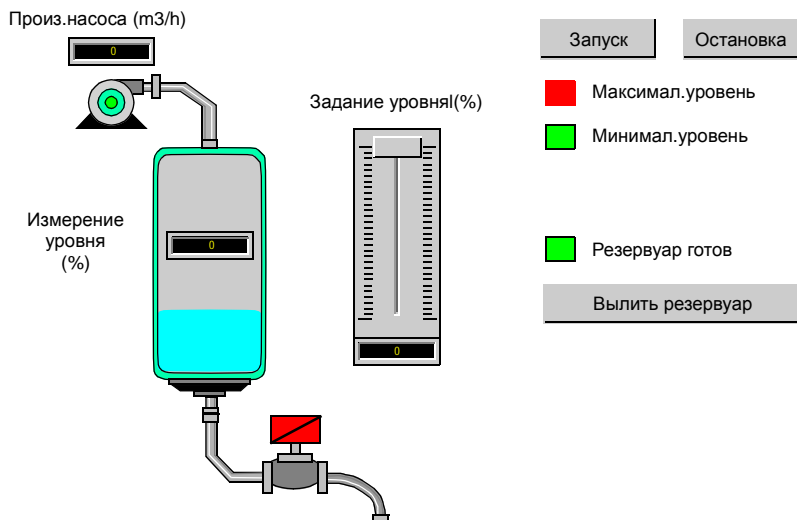
Уровень жидкости в резервуаре контролируется при помощи ультразвукового датчика расположенного на дне резервуара.

Объем жидкости в резервуаре отображается при помощи цифрового дисплея.

Оператор задает уровень жидкости используя потенциометр.

Для управления и контроля за процессом наполнения резервуара приложение содержит специальные графические экраны. .

Макс.уровень в резервуаре задает оператор через спец.графич.объект.



## Режим работы

Режим работы состоит в следующем:

- Для задания уровня используется потенциометр.
  - Кнопка **Запуск** используется для запуска системы наполнения резервуара.
  - После того, как заданный в резервуаре уровень достигнут насос останавливается и появляется сообщение **Резервуар готов** и загорается красный индикатор.
  - Кнопка **Вылить резервуар** используется для слива жидкости через клапан.
  - При достижении минимального уровня в резервуаре клапан закрывается и . Для перезапуска процесса используется кнопка **Запуск**.
  - Кнопка **Остановка** используется для временного прекращения процесса наполнения резервуара. Нажатие этой кнопки позволяет оператору перевести процесс в безопасное состояние. После достижения минимального уровня клапан закрывается (Резервуар пуст). Клапана закрыты.
  - Для контроля за производительностью насоса система имеет индикатор производительности для оператора. Система автоматически снижает производительность наполнения при приближении к максимальному значению  
Производительность клапана имеет фиксированное значение.
  - Для обеспечения безопасности система должна контролировать уровень жидкости. В случае достижения максимального уровня срабатывает система безопасности, которая останавливает насос и открывает клапан до тех пор пока уровень жидкости не достигнет минимального уровня(Резервуар пуст). Клапан закрыт.
  - Для отображения срабатывания системы безопасности на экране должна появиться соответствующая надпись..
  - Время в течении, которого клапан находится в открытом и закрытом состоянии контролируется и в случае превышения заданных значений выдается аварийное сообщение.
-

---

# Разработка приложения с помощью ПО Unity Pro

13

---

## Краткий обзор

### Назначение главы

Процедура, представленная ниже, описывает предлагаемый вариант построения данного приложения. Эта глава так же описывает в деталях, как разрабатывать разные компоненты предлагаемой системы управления.

### Содержание главы

В состав данной главы входят следующие секции:

| Глава | Тема                                  | Страница |
|-------|---------------------------------------|----------|
| 13.1  | Представление использованного решения | 198      |
| 13.2  | Разработка приложения                 | 201      |

## 13.1 Представление использованного решения

---

### Краткий обзор

---

**Назначение главы**

Раздел ниже производит представление использованного решения Он поясняет выбор технологических решений и определяет временные рамки проведения различных работ по созданию приложения.

---

**Содержание раздела**

Эта секция содержит следующие темы:

| Тема   | Страница |
|--|----------|
| Пояснение применяемого технологического решения                  | 199      |
| Различные этапа работы приложения при использовании ПО Unity Pro | 200      |

---

## Пояснение применяемого технологического решения

**Краткий обзор** Имеются несколько различных путей разработки приложения в ПО Unity Pro. Предлагаемый вариант предлагает структурировать разработку системы для упрощения программирования и отладки.

**Технологическое решение** Таблица ниже производит пояснение применяемого технологического решения.

| Объект                      | Использованный выбор  |
|-----------------------------|---|
| Использование насоса        | Разработка пользовательского функционального блока (DFB) для упрощения управления насосом при управлении резервуаром и для проведения отладки. Для разработки функционального блока DFB насоса применяется графический язык функциональных блоков (FBD).      |
| Использование клапана       | Разработка пользовательского функционального блока (DFB) для упрощения управления клапаном при управлении резервуаром и для проведения отладки. Для разработки функционального блока DFB насоса применяется графический язык функциональных блоков (FBD).     |
| Экран отображения           | Используются элементы из библиотеки и дополнительные элементы.  |
| Основная программа контроля | Для обеспечения максимальной наглядности поменяется основная программа на языке последовательных функциональных блоков (SFC), часто называемый GRAFCET. Различные секции разрабатываются на языке релейно-контактных схем и (LD) с применением созданных DFB. |
| Отображение ошибок          | Для контроля над неисправностями применяется ALRM_DIA DFB.  |

**Примечание:** Использование пользовательского DFB позволяет:

- упростить разработку и ввод программы
- увеличить разборчивость программы
- облегчить отладку приложения
- уменьшить размер генерируемого кода

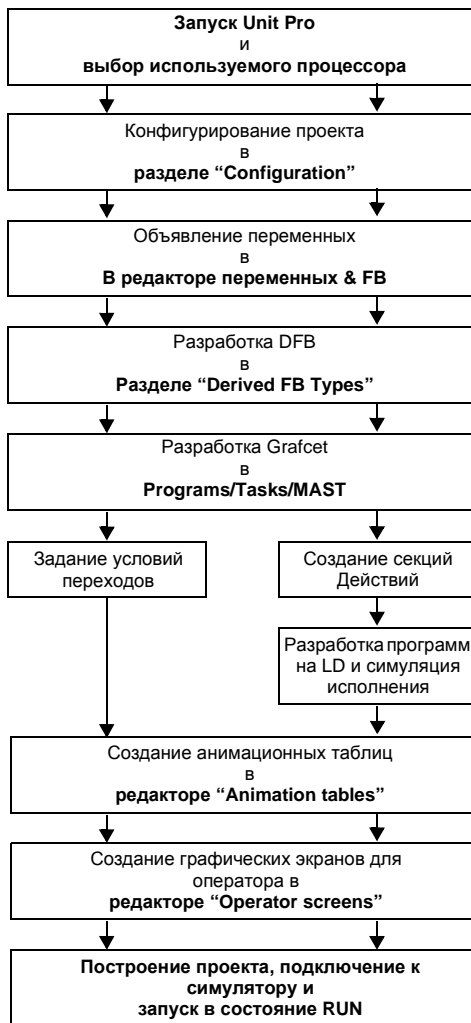
## Различные этапы работы приложения при использовании ПО Unity Pro

### Краткий обзор

Приведенная ниже диаграмма показывает различные этапы при разработке приложения. Требуется соблюдать представленную здесь хронологию для того, чтобы корректно разработать приложение.

### Описание

Описание различных типов:



---

## 13.2 Разработка приложения

---

### Краткий обзор

---

**Назначение главы** Эта секция поясняет процесс создания приложения используя ПО Unity Pro.

---

**Содержание секции?** Эта секция содержит следующие темы:


| Тема   | Страница |
|--|----------|
| Создание проекта                                     | 202      |
| Выбор аналогового модуля                             | 203      |
| Объявление переменных                                | 204      |
| Создание и использование DFB                         | 207      |
| Создание программы на SFC для управления резервуаром | 213      |
| Создание программы в LD для исполнения приложения    | 217      |
| Создание программы в LD для симуляции приложения     | 219      |
| Создание анимационной таблицы                        | 222      |
| Создание экрана оператора                            | 223      |

---

## Создание проекта

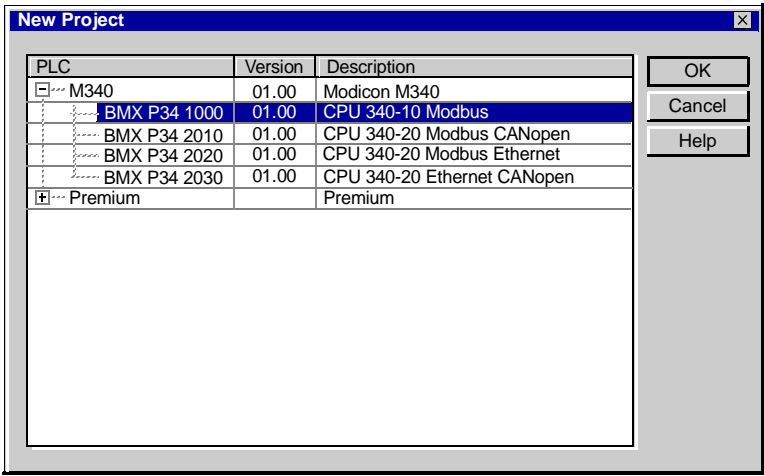
### Краткий обзор

Разработка приложения используя ПО Unity Pro существенно улучшает качество разработки приложения ПЛК.

**Примечание:** Более подробная информация находится в оперативной системе помощи ПО Unity Pro (щелчок , затем Unity, затем Unity Pro, затем Operate modes и Project configuration).

### Создание нового проекта

Таблица, представленная ниже показывает процедуру создания проекта с использованием ПО Unity Pro.

| Шаг              | Действие   |                             |         |             |          |       |              |                  |       |                   |                  |       |                           |                  |       |                            |                  |       |                             |             |  |         |
|------------------|--|-----------------------------|---------|-------------|----------|-------|--------------|------------------|-------|-------------------|------------------|-------|---------------------------|------------------|-------|----------------------------|------------------|-------|-----------------------------|-------------|--|---------|
| 1                | Запустите программное обеспечение ПО Unity Pro.  |                             |         |             |          |       |              |                  |       |                   |                  |       |                           |                  |       |                            |                  |       |                             |             |  |         |
| 2                | Щелкните File затем New для выбора ПЛК. <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PLC</th> <th>Version</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[-] M340</td> <td>01.00</td> <td>Modicon M340</td> </tr> <tr> <td>    [-] BMX P34 1000</td> <td>01.00</td> <td>CPU 340-10 Modbus</td> </tr> <tr> <td>    [-] BMX P34 2010</td> <td>01.00</td> <td>CPU 340-20 Modbus CANopen</td> </tr> <tr> <td>    [-] BMX P34 2020</td> <td>01.00</td> <td>CPU 340-20 Modbus Ethernet</td> </tr> <tr> <td>    [-] BMX P34 2030</td> <td>01.00</td> <td>CPU 340-20 Ethernet CANopen</td> </tr> <tr> <td>[+] Premium</td> <td></td> <td>Premium</td> </tr> </tbody> </table> </div> | PLC                         | Version | Description | [-] M340 | 01.00 | Modicon M340 | [-] BMX P34 1000 | 01.00 | CPU 340-10 Modbus | [-] BMX P34 2010 | 01.00 | CPU 340-20 Modbus CANopen | [-] BMX P34 2020 | 01.00 | CPU 340-20 Modbus Ethernet | [-] BMX P34 2030 | 01.00 | CPU 340-20 Ethernet CANopen | [+] Premium |  | Premium |
| PLC              | Version  | Description                 |         |             |          |       |              |                  |       |                   |                  |       |                           |                  |       |                            |                  |       |                             |             |  |         |
| [-] M340         | 01.00  | Modicon M340                |         |             |          |       |              |                  |       |                   |                  |       |                           |                  |       |                            |                  |       |                             |             |  |         |
| [-] BMX P34 1000 | 01.00  | CPU 340-10 Modbus           |         |             |          |       |              |                  |       |                   |                  |       |                           |                  |       |                            |                  |       |                             |             |  |         |
| [-] BMX P34 2010 | 01.00  | CPU 340-20 Modbus CANopen   |         |             |          |       |              |                  |       |                   |                  |       |                           |                  |       |                            |                  |       |                             |             |  |         |
| [-] BMX P34 2020 | 01.00  | CPU 340-20 Modbus Ethernet  |         |             |          |       |              |                  |       |                   |                  |       |                           |                  |       |                            |                  |       |                             |             |  |         |
| [-] BMX P34 2030 | 01.00  | CPU 340-20 Ethernet CANopen |         |             |          |       |              |                  |       |                   |                  |       |                           |                  |       |                            |                  |       |                             |             |  |         |
| [+] Premium      |  | Premium                     |         |             |          |       |              |                  |       |                   |                  |       |                           |                  |       |                            |                  |       |                             |             |  |         |
| 4                | Подтвердите, нажав ОК.   |                             |         |             |          |       |              |                  |       |                   |                  |       |                           |                  |       |                            |                  |       |                             |             |  |         |



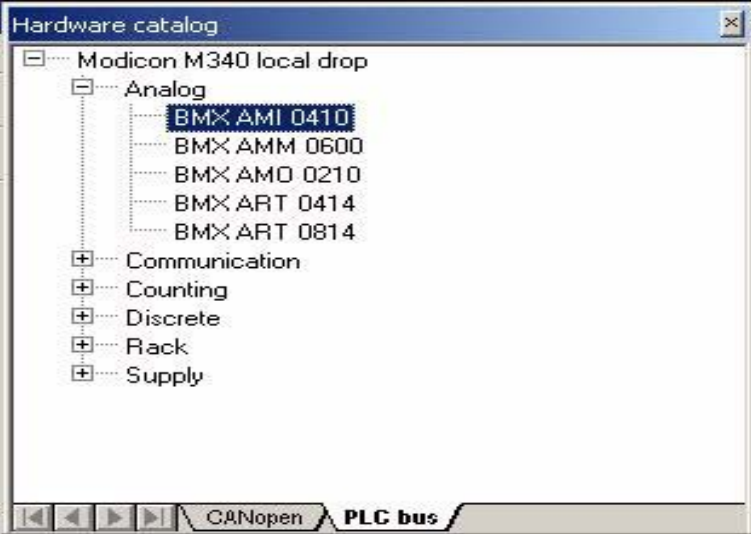
## Выбор аналогового модуля

### Краткий обзор

При разработке аналогового приложения необходимо выбрать аналоговые модули и корректно их конфигурировать.

### Выбор модуля

Таблица, представленная ниже, показывает выбор модуля входа аналогового

| Шаг | Действие  |
|-----|---|
| 1   | В редакторе проекта сделайте двойной щелчок Configuration, 0:PLC bus, 0:BMX ... .. (где 0 номер корзины) и сделайте двойной щелчок по слоту.  |
| 2   | В окне каталога модулей Hardware Catalog, выберите модуль аналоговых входов BMX AMI 0410 затем перетащите его в корзину ПЛК.<br> <p>The screenshot shows a window titled "Hardware catalog" with a tree view. The tree is expanded to "Modicon M340 local drop" &gt; "Analog". Under "Analog", the module "BMX AMI 0410" is selected and highlighted with a blue background. Other modules listed include BMX AMM 0600, BMX AMO 0210, BMX ART 0414, and BMX ART 0814. Below the "Analog" folder are other categories: Communication, Counting, Discrete, Rack, and Supply, each with a plus sign. At the bottom of the window, there are navigation arrows and a status bar showing "CANopen" and "PLC bus".</p> |
| 3   | Сделайте тоже самое для модуля выходов BMX AMO 0210.  |

## Объявление переменных

---

### Краткий обзор

Все переменные используемые в проекте должны быть объявлены.

Переменные, которые не были объявлены не могут быть использованы в программе.

**Примечание:** Для получения большей информации обращайтесь в оперативную систему помощи (online help) ПО Unity Pro (щелкните ?, затем Unity, затем Unity Pro, затем Operate modes и Data editor).

### Процедура объявления переменных

Таблица, представленная ниже показывает процедуру объявления переменных.

| Этап | Действие   |
|------|--|
| 1    | Сделайте двойной щелчок в редакторе проекта на элементарных переменных (Elementary variables) в Project browser / Variables & FB instances |
| 2    | В окне редактора данных "Data editor" выберете колонку "Name" и введите имя для первой переменной.   |
| 3    | Выберете тип переменной.   |
| 4    | После ввода и объявления всех переменных закройте окно.  |

---

**Использованные в приложении** Таблица ниже показывает список и поясняет переменные использованные в проекте.

| Переменная          | Тип   | Описание  |
|---------------------|-------|---|
| Acknowledgement     | EBOOL | Подтверждение ошибки (Status 1).                |
| Stop                | EBOOL | Остановка цикла и конец слива (Status 1).       |
| Valve_Opening_Cmd   | EBOOL | Открытие клапана (Status 1).                    |
| Motor_Run_Cmd       | EBOOL | Запрос запуска для цикла наполнения (Status 1). |
| Valve_Closing_Cmd   | EBOOL | Закрытие клапана (Status 1).                    |
| Initiale_condition  | EBOOL | Условие запуска насоса.                         |
| Desired_Level       | REAL  | Заданный уровень жидкости.                      |
| Tank_ready          | BOOL  | Резервуар полный, готов к сливу.                |
| Flow                | BOOL  | Промежуточная переменная для симуляции.         |
| Init_Flow           | REAL  | Начальная производительность насоса.            |
| Flow_Reduction      | BOOL  | Производительность насоса после ослабления.     |
| Pump_Flow           | REAL  | Производительность насоса.                      |
| Valve_Flow          | REAL  | Производительность клапана.                     |
| Motor_Error         | EBOOL | Ошибка монитора.                                |
| Valve_Closure_Error | EBOOL | Ошибка клапана при закрытии.                    |
| Valve_Opening_Error | EBOOL | Ошибка клапана при открытии                     |
| Lim_Valve_Closure   | EBOOL | Клапан закрыт (Status 1).                       |
| Lim_Valve_Opening   | EBOOL | Клапан открыт (Status 1)                        |
| Run                 | EBOOL | Запрос цикла заполнения (Status 1).             |
| Nb_Stage            | REAL  | Номер цикла заполнения резервуара.              |
| Level               | REAL  | Уровень жидкости в резервуаре.                  |
| Tank_low_level      | EBOOL | Нижний уровень в резервуаре (Status 1).         |
| Tank_high_level     | EBOOL | Верхний уровень в резервуаре (Status 1).        |
| Stage               | REAL  | Значение увеличения задания.                    |
| Contactour_Return   | EBOOL | Ошибка контактора (ошибка двигателя).           |
| Valve_closure_time  | TIME  | Время закрытия клапана.                         |
| Valve_opening_time  | TIME  | Время открытия клапана.                         |
| Drain               | EBOOL | Команда слива                                   |

**Примечание:** Тип данных EBOOL используется для модулей входов/выходов в отличии типа данных BOOL.

Представленный ниже экран показывает переменные созданные для проекта:

The screenshot shows the 'Data Editor' window with the 'Variables' tab selected. The window contains a table of variables with the following columns: Name, Type, Address, Value, and Comment. The 'Name' column has a search filter icon and a text box containing an asterisk (\*). The 'Type' column has a dropdown arrow. The 'Address' column has a dropdown arrow. The 'Value' column has a text box. The 'Comment' column has a dropdown arrow. The table lists 28 variables, each with a green circle icon in the 'Name' column. The variables are: Acknowledgement (EBOOL), Contactor\_Return (EBOOL), Desired\_Level (REAL), Drain (EBOOL), Flow (BOOL), Flow\_Reduction (BOOL), Initiale\_Condition (EBOOL), Init\_Flow (REAL, Value: 1), Level (REAL), Lim\_Valve\_Closure (EBOOL), Lim\_Valve\_Opening (EBOOL), Motor\_Error (EBOOL), Motor\_Run\_Cmd (EBOOL), Nb\_Stage (REAL, Value: 10), Pump\_Flow (REAL, Value: 0.0), Run (EBOOL), Stage (REAL, Value: 0.0), Stop (EBOOL), Tank\_Low\_Level (EBOOL), Tank\_High\_Level (EBOOL), Tank\_Ready (BOOL), Valve\_Closure\_Cmd (EBOOL), Valve\_Closure\_Error (EBOOL), Valve\_Closure\_Time (TIME), Valve\_Flow (REAL, Value: 1.0), Valve\_Opening\_Cmd (EBOOL), Valve\_Opening\_Error (EBOOL), and Valve\_Opening\_Time (TIME).

| Name                | Type  | Address | Value | Comment |
|---------------------|-------|---------|-------|---------|
| Acknowledgement     | EBOOL |         |       |         |
| Contactor_Return    | EBOOL |         |       |         |
| Desired_Level       | REAL  |         |       |         |
| Drain               | EBOOL |         |       |         |
| Flow                | BOOL  |         |       |         |
| Flow_Reduction      | BOOL  |         |       |         |
| Initiale_Condition  | EBOOL |         |       |         |
| Init_Flow           | REAL  |         | 1     |         |
| Level               | REAL  |         |       |         |
| Lim_Valve_Closure   | EBOOL |         |       |         |
| Lim_Valve_Opening   | EBOOL |         |       |         |
| Motor_Error         | EBOOL |         |       |         |
| Motor_Run_Cmd       | EBOOL |         |       |         |
| Nb_Stage            | REAL  |         | 10    |         |
| Pump_Flow           | REAL  |         | 0.0   |         |
| Run                 | EBOOL |         |       |         |
| Stage               | REAL  |         | 0.0   |         |
| Stop                | EBOOL |         |       |         |
| Tank_Low_Level      | EBOOL |         |       |         |
| Tank_High_Level     | EBOOL |         |       |         |
| Tank_Ready          | BOOL  |         |       |         |
| Valve_Closure_Cmd   | EBOOL |         |       |         |
| Valve_Closure_Error | EBOOL |         |       |         |
| Valve_Closure_Time  | TIME  |         |       |         |
| Valve_Flow          | REAL  |         | 1.0   |         |
| Valve_Opening_Cmd   | EBOOL |         |       |         |
| Valve_Opening_Error | EBOOL |         |       |         |
| Valve_Opening_Time  | TIME  |         |       |         |

---

## Создание и использование DFB

---

### Краткий обзор

Функциональные блоки типа DFB могут программироваться используя пользователем на следующие языки ST, IL, LD или FBD. В данном примере использован motor DFB и клапан DFB.

Кроме того будут использоваться функциональные блоки из библиотеки DFB для мониторинга переменных. Переменные для контроля безопасности уровня в резервуаре и ошибки клапана вырабатываются функциональными блоками резервуара и клапана. Состояние этих переменных отображается на экране диагностики.

**Примечание:** Для оптимизации и структурирования проекта могут быть использованы структурированные блоки. Они могут быть использованы в любых частях программы и заменить собой повторяющиеся блоки программы кроме того они могут использоваться для обработки стандартных операций (на пример алгоритм управления двигателем). После того, как создается тип данных DFB пользователь может создать экземпляр этого типа и применить его в программе и через редактор переменных.

**Примечание:** Для получения большей информации обращайтесь в оперативную справочную систему ПО Unity Pro (online help) (щелкните по ?, затем Unity, затем Unity Pro, затем Language references и User function block).

---

**Процедура  
создания DFB**

Таблица, представленная ниже, показывает процедуру создания пользовательского DFBs.

| Шаг | Действие  |
|-----|---|
| 1   | В Project browser сделайте правый щелчок мыши на Derived FB types и выберите Open.  |
| 2   | В окне Data editor выберите колонку Name и введите имя для DFB и подтвердите с Enter. Имя DFB появляется с надписью "Works" (непроанализированный DFB).   |
| 3   | Откройте структуру нового DFB (показана на рисунке на следующей странице) и добавьте входы, выходы и другие переменные нового DFB.  |
| 4   | После декларации всех переменных DFB необходимо проанализировать DFB (при этом должен исчезнуть знак "Works"). Для того, чтобы проанализировать DFB необходимо выбрать DFB и в меню выбрать пункт Build затем Analyze. После создания переменных DFB необходимо создать ассоциированные переменные. |
| 5   | В Project browser сделайте двойной щелчок на Derived FB затем на DFB. Под именем DFB должна появиться надпись Sections.   |
| 6   | Сделайте щелчок правой кнопки мыши по Sections затем выберите New section.  |
| 7   | Задайте имя секции затем выберите язык программирования и подтвердите кнопкой ОК. Отредактируйте секцию используя переменные, объявленные на 3-ем шаге. DFB теперь может быть использован в программе (для этого нужно сделать экземпляр DFB).  |

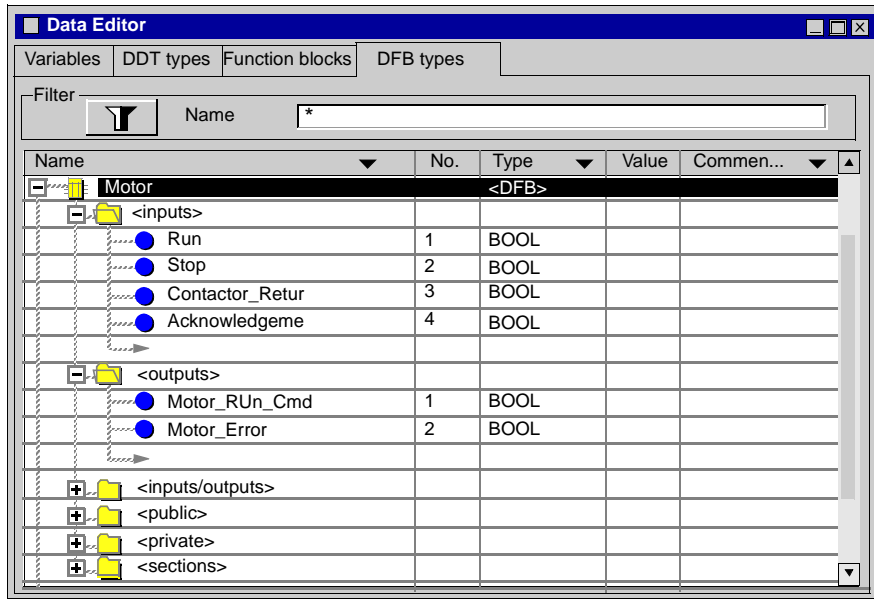
**Переменные  
использованные  
для Motor DFB**

Для Motor DFB используются следующие переменные.

| Переменная       | Тип   | Описание  |
|------------------|-------|---|
| Run              | Вход  | Команда запуска помпы.  |
| Stop             | Вход  | Команда остановки помпы.                                      |
| Contactor_Return | Вход  | Положение контактора с блок контакта в случае проблем насоса. |
| Acknowledgement  | Вход  | Переменная подтверждения Motor_error.                         |
| Motor_Run_Cmd    | Выход | Команда запуска насоса.                                       |
| Motor_Error      | Выход | Отображение окна "Экран диагностики" в случае ошибки насоса.  |

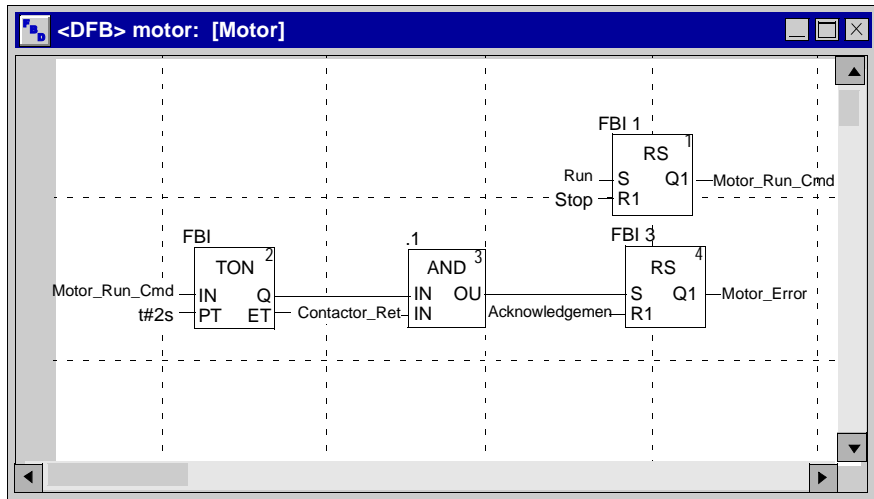
**Пример объявления Motor DFB и его переменных в Редакторе данных**

Экран представленный ниже показывает внутренние переменные Motor DFB, использующегося для управления насосом.



**Прикладная программа Motor DFB**

Экран представленный ниже показывает внутреннюю программу Motor DFB на языке функциональных блоков FBD, использующиеся для управления насосом.



Когда Run = 1 и Stop = 0 тогда можно управлять насосом (Motor\_Run\_Cmd = 1). Другая часть кода управляет насосом, переменная Contactor\_return. Если Contactor\_return не установлен в "1" после двух секунд с начала управления насосом переменная Motor\_error (выход) устанавливается в "1".

**Примечание:** Для получения большей информации обращайтесь в оперативную справочную систему ПО Unity Pro (online help) (щелкните ?, затем Unity, затем Unity Pro, затем Operate Modes и Programming и выберите язык).

**Переменные  
использованные  
для Valve DFB**

Таблица, представленная ниже, показывает список переменных Valve DFB.

| Variable            | Тип   | Описание   |
|---------------------|-------|--|
| Valve_opening       | Вход  | Команда открыть клапан   |
| Valve_closure       | Вход  | Команда закрыть клапан   |
| Lim_valve_opening   | Вход  | Состояние конечного клапана - открывание   |
| Lim_valve_closure   | Вход  | Состояние конечного клапана - закрывание   |
| Acknowledgement     | Вход  | Подтверждение переменных Valve_closure_error или Valve_opening_error                                       |
| Valve_opening_cmd   | Выход | Открытие клапана   |
| Valve_closure_cmd   | Выход | Закрытие клапана   |
| Valve_opening_error | Выход | Отображение диагностического окна "Диагностический дисплей" окно с информацией о проблеме открытия клапана |
| Valve_closure_error | Выход | Отображение диагностического окна "Диагностический дисплей" окно с информацией о проблеме закрытия клапана |



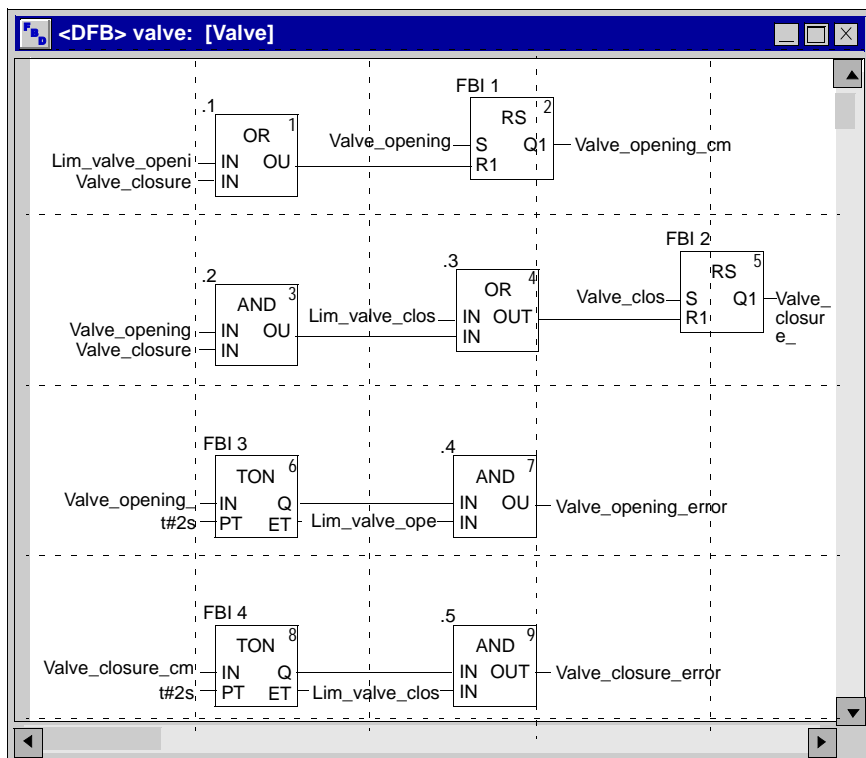
**Пример  
объявления  
Valve DFB и его  
переменных в  
Редакторе  
данных**

Экран, представленный ниже, показывает внутренние переменные Valve DFB используемого для управления клапаном.

| Name                | No. | Type | Value | Commen... |
|---------------------|-----|------|-------|-----------|
| <b>Valve</b> <DFB>  |     |      |       |           |
| <inputs>            |     |      |       |           |
| Valve_opening       | 1   | BOOL |       |           |
| Valve_closure       | 2   | BOOL |       |           |
| Lim_valve_open      | 3   | BOOL |       |           |
| Lim_valve_clos      | 4   | BOOL |       |           |
| Acknowledge         | 5   | BOOL |       |           |
| <outputs>           |     |      |       |           |
| Valve_opening_cmd   | 1   | BOOL |       |           |
| Valve_closure_cmd   | 2   | BOOL |       |           |
| Valve_opening_error | 3   | BOOL |       |           |
| Valve_closure_error | 4   | BOOL |       |           |
| <inputs/outputs>    |     |      |       |           |
| <public>            |     |      |       |           |
| <private>           |     |      |       |           |

**Прикладная программа Valve DFB**

Представленный ниже экран показывает программу Valve DFB на языке FBD.



Этот DFB управляет открытием клапана valve (Valve\_opening\_cmd) когда вход Valve\_closure и Lim\_valve\_opening установлен в "0". Такой же принцип для закрытия, но только с соблюдением безопасности в случае выбора команды закрыть и открыть одновременно открытие будет более приоритетно.

Для измерения времени закрытия и открытия клапана применяется таймер TON он же генерирует ошибку. Когда клапан открывается (Valve\_opening\_cmd = 1) он активизирован. Если Lim\_valve\_opening не переключается в "1" в течении двух секунд выходная переменная Valve\_opening\_error переключается в "1". В этом случае ото бражается сообщение.

**Примечание:** Время PT должно быть подобрано в соответствии с оборуд-ем.

**Примечание:** Для получ.информац.обращайтесь в оперативную справочную систему ПО Unity Pro (online help)(щелкните ?, затем Unity, затем Unity Pro, затем Operate Modes и Programming и выберите необходимый язык).

---

## Создание программы на SFC для управления резервуаром

---

### Краткий обзор

Основная программа написана на языке SFC (Grafcet). Различные секции языка grafcet и условия перехода написаны на языке LD. Эти программы объявлены для выполнения в основной задаче MAST и зависят от состояния дискретной переменной.

Основное преимущество графического языка SFC это возможности анимации в реальном времени состояния различных функциональных блоков программы и процесса выполнения программы.

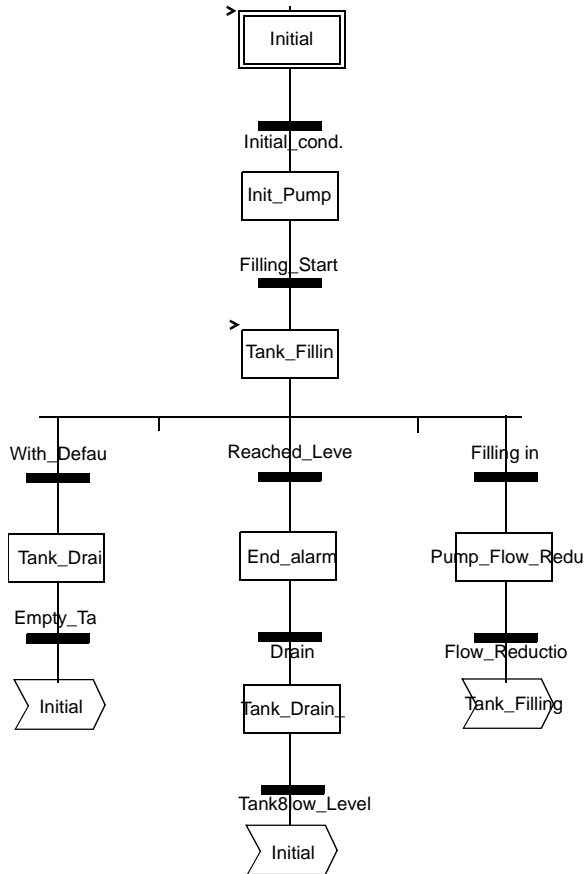
Несколько секций объявлены для выполнения в основной задаче MAST:

- **Tank\_management** (подробности: *Пример программы для секции Tank\_management, стр. 214*) секция написана на языке SFC и описывает рабочий режим,
- **Execution** (подробности: *Создание программы в LD для исполнения приложения, стр. 217*) секция написана на языке LD. Она выполняет запуск насоса через функциональный блок DFB, а так же управляет открытием и закрытием клапана.
- **Simulation** (подробности: *Создание программы в LD для симуляции приложения, стр. 219*) секция написана на языке LD. Она предназначена для симулирования приложения. Эта секция должна быть удалена при подключении к ПЛК.

|  |
|--|
| <p><b>Примечание:</b> Секции на языках LD, SFC и FBD использованные в приложении должны быть анимированы в подключенном режиме (подробности в: <i>Запуск приложения, стр. 233</i>) ПЛК должен быть в запущенном режиме состояние RUN</p> |
|--|

**Пример программы для управления резервуаром Tank\_management**

Ниже представлена программа на языке Grafset:




Описание приложения и условий переходов использованных в grafset описаны в разделе: *Описание действий на этапах приложения и условий переходов*, стр. 243.

**Примечание:** Для получения большей информации по созданию секций на языке SFC обращайтесь в оперативную справочную систему ПО Unity Pro (online help) (щелкните по ?, затем Unity, затем Unity Pro, затем Operate modes, затем Programming и SFC editor).

**Описание секции  
Tank\_management**



Таблица, представленная ниже, показывает различные этапы программы на языке Grafset и условия переходов секции Tank\_management:

| Этап / Переход      | Описание  |
|---------------------|---|
| Initial             | Инициализация программы и всех устройств.   |
| Initial_condition   | Это условие перехода содержит условия запуска насоса. Переход выполняется если соблюдается следующее условие: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Stop = 0,</li> <li>● Run = 1,</li> <li>● Резервуар_High_Level = 0,</li> <li>● Lim_valve_closure = 1</li> <li>● Desired_Level &gt; 0</li> </ul> |
| Init_Pump           | Этот этап инициализирует насос.   |
| Filling_Start       | Это условие перехода содержит условие достижения заданной производительности насоса.  |
| Tank_Filling        | На этом этапе запускается насос заполнения резервуара до тех пор пока не будет достигнут заданный уровень. На этом этапе активизируется motor DFB и прикладные экраны для управления насосом.   |
| Reached_Level       | Это условие перехода становится активным при достижении, заданного уровня   |
| End_Alarm           | На этом этапе загорается индикатор <b>Резервуар готов</b>   |
| Drain               | Это условие перехода становится активным когда оператор нажимает кнопку <b>Слив Резервуара</b> (Drain = 1).   |
| Tank_Drain_2        | На этом этапе загорается индикатор <b>Резервуар слив</b>  |
| Tank_Low_Level      | Это условие перехода становится активным когда достигается минимальный уровень резервуара (Резервуар_Low_Level = 1).  |
| With_fault          | Это условие перехода становится активным, когда High_Safety_Alarm = 1 или нажимается кнопка Stop_cycle (Stop_cycle = 1).  |
| Tank_Drain          | На этом этапе активируются прикладные экраны valve DFB для того, чтобы оператор мог управлять клапаном.   |
| Empty_Tank          | Это условие перехода становится активным, когда резервуар пуст (Tank_Low_Level = 1 и Pump_Flow = 0.0).  |
| Filling in progress | Это условие перехода становится активным, когда резервуар находится в состоянии наполнение.   |
| Pump_Flow_Reduction | На этом этапе уменьшается производительность насоса.  |
| Flow_Reduction      | Это задание производительности насоса, которое должно быть достигнуто после снижения оборотов.  |

**Примечание:** Для того, чтобы посмотреть содержимое этапа и условия перехода в приложении на языке SFC необходимо щелкнуть по символу  расположенном перед именем секции языка SFC.

## Процедура создания секции на языке SFC

Таблица, представленная ниже, показывает процедура создания секции на языке SFC.

| Этап | Действие   |
|------|--|
| 1    | В Project Browser\Program\Tasks сделайте двойной щелчок на MAST.   |
| 2    | Сделайте щелчок правой кнопки мыши на Section затем выберете New section. Задайте имя (Tank_management для секции SFC) затем выберете язык SFC.  |
| 3    | Выбранное имя появиться и может быть откорректировано после двойного щелчка мыши на нем.   |
| 4    | <p>Редактор SFC появиться в окне, которое необходимо использовать для того, чтобы нарисовать Grafset.<br/>Например вставить Этап с условием перехода:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для того, чтобы вставить Этап щелкните по  затем вставьте этап в редактор,</li> <li>• Для того, чтобы вставить условие перехода щелкните по  затем вставьте этап в редактор (обычно снизу Этапа).</li> </ul> |

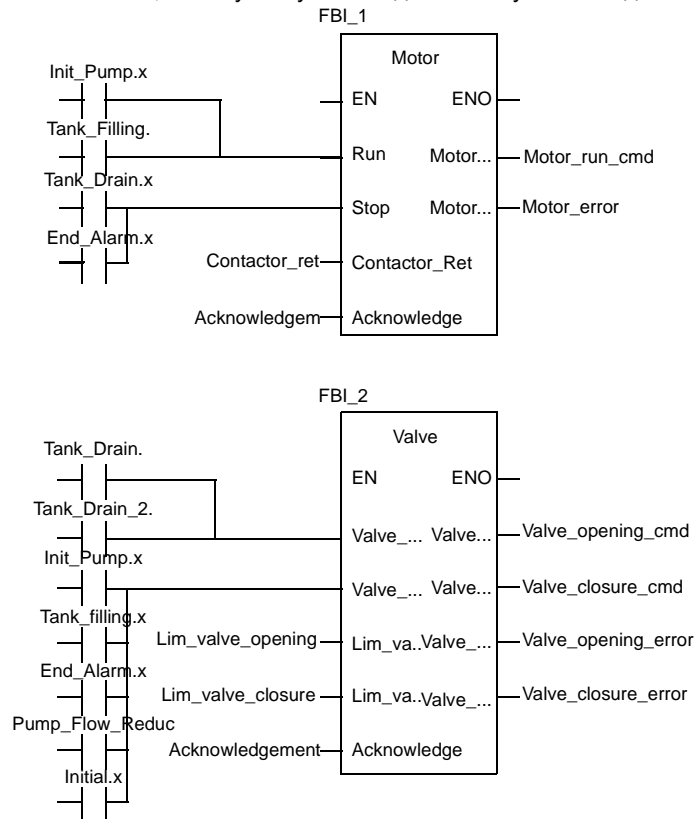
## Создание программы в LD для исполнения приложения

### Краткий обзор

Эта секция описывает создание программы управления насосом и клапаном используя созданный DFB (подробности: *Создание и использование DFB, стр. 207*).

### Описание секции основной программы

Представленная ниже секция расположена в задаче MAST. Секция постоянно выполняется, потому что условие для её запуска не задано.






### Описание секций приложения

Когда этап Pump активен вход Run для motor DFB установлен 1. Motor\_run\_cmd переключается в "1" и питание насоса активизируется. Такой же принцип используется для сброса секции.

## Процедура создания секции на языке LD

Таблица, представленная ниже, описывает процедуру создания части пользовательского приложения - **Секцию приложения**.

| Этап | Действие   |
|------|--|
| 1    | В Project Browser\Program\Tasks сделайте двойной щелчок на MAST.   |
| 2    | Сделайте щелчок правой кнопки мыши на Section затем выберите New section. Задайте имя секции и выберите язык программирования LD. Откроется окно редактора.  |
| 3    | Для того, чтобы вставить контакт Init_Pump.x щелкните по  затем поместите контакт в редактор. Сделайте двойной щелчок по этому контакту и введите имя этапа с суффиксом ".x" в конце имени (это обозначает этап SFC) и подтвердите, нажав клавишу ОК.   |
| 4    | Для того, чтобы использовать motor DFB его нужно сначала инициализировать. Сделайте щелчок правой кнопки мыши в редакторе затем щелкните Select data и нажмите на кнопку  . Щелкните на Function и Function Block Types tab и выберите DFB затем подтвердите, нажав ОК и разместите DFB на экране. Для установки связи щелкните по входу DFB и введите Open_valve1.x после чего разместите входы горизонтально  и разместите связи горизонтально. |

**Примечание:** Для получения большей информации по созданию секций на языке LD обращайтесь в оперативную справочную систему ПО Unity Pro (online help) (щелкните по ?, затем Unity, затем Unity Pro, затем Operate modes, затем Programming и редактор LD).



## Создание программы в LD для симуляции приложения

---

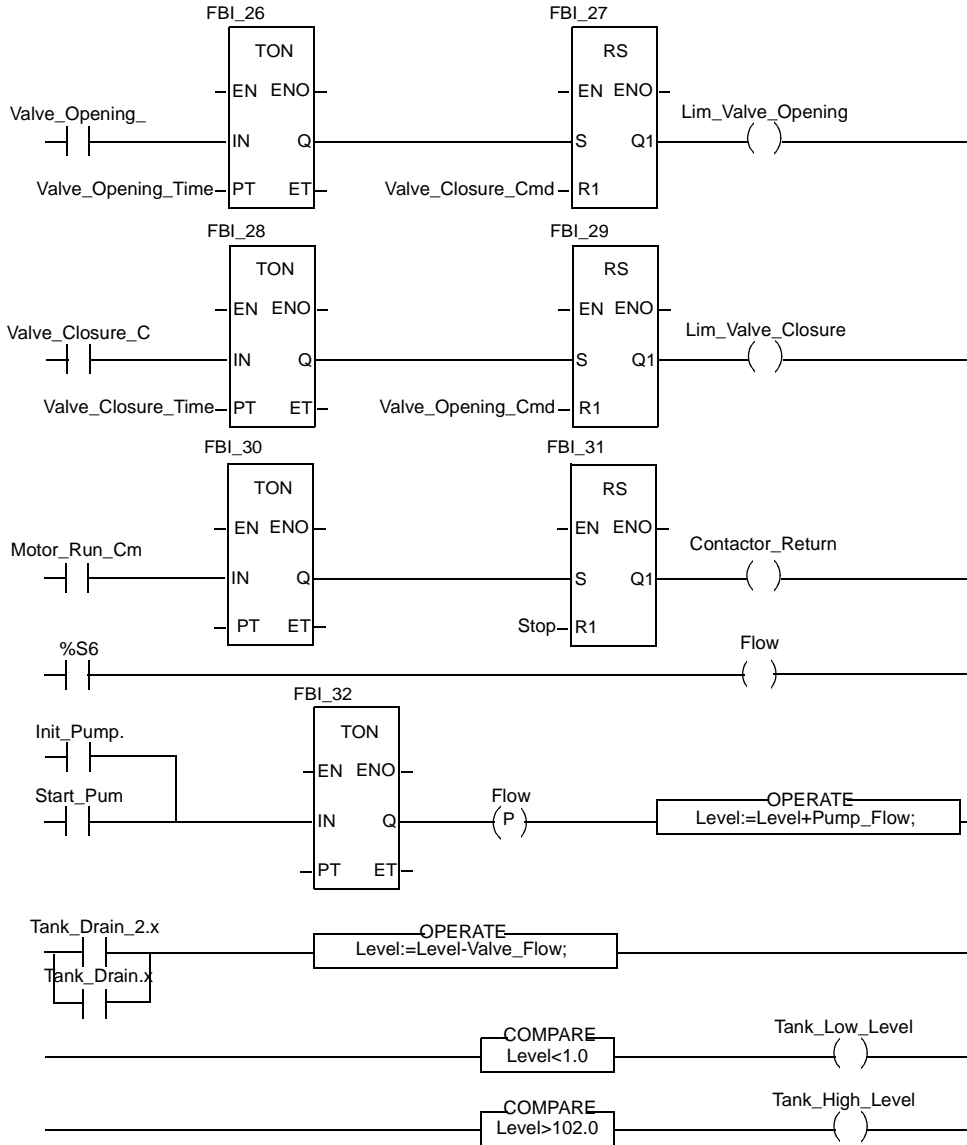
### Краткий обзор

Эта секция используется для симуляции приложения. Она не должна использоваться в случае подключения к ПЛК.

---

**Пример секции симуляции**

Представленная ниже секция расположена в задаче MAST. Секция постоянно выполняется, потому что условие для её запуска не задано:



**Примечание:** Для получения большей информации по созданию секций на языке LD обращайтесь в оперативную справочную систему ПО Unity Pro (online help) (щелкните по ?, затем Unity, затем SoftwareUnity Pro, затем Operate modes , затем Programming и LD editor).

**Описание  
секции  
симуляции**

- Первая линия в секции используется для симуляции значения переменной Lim\_valve\_opening. Если подается команда открытия переменная (Valve\_opening\_cmd = 1) запускается таймер TON. При достижении уставки таймера РТ выход таймера TON переключается в "1" и включает переменную Lim\_valve\_opening. Данная переменная сохраняется в "1" до тех пор пока не будет подана команда закрытия клапана.
- Такой же принцип применяется при обработке выходов Lim\_valve\_closure и Contactor\_return.
- Последняя часть секции используется для симуляции уровня резервуара и для переключения различных уровней резервуара. Функциональные блоки OPERATE и COMPARE из библиотеки могут быть использованы для этого.

## Создание анимационной таблицы

### Краткий обзор

Анимационная таблица используется для того, чтобы отображать значение переменных, изменять и форсировать их. В анимационную таблицу можно добавить только объявленные в разделе Variables & FB instances переменные.

**Примечание:** Для получения большей информации обращайтесь в оперативную справочную систему ПО Unity Pro (online help) (щелкните ?, затем Unity, затем Unity Pro, затем Operate modes, затем Debugging and adjustment затем Viewing and adjusting variables и Animation tables).

### Процедура создания анимационной таблицы

Таблица показывает процедуру создания анимационной таблицы.

| Этап | Действие  |
|------|---|
| 1    | В проводн.проекта щелкните правой кнопки мыши по Animation tables. Откроется окно для редактирования. |
| 2    | Сделайте щелчок по ячейке колонки Name и задайте имя переменной.                                      |

### Создание анимационной таблицы для приложения

Окно ниже показывает анимационную таблицу приложения:

| Name              | Value | Type  | Comment |
|-------------------|-------|-------|---------|
| Level             | 0     | REAL  |         |
| Stage             | 0.0   | REAL  |         |
| Pump_Flow         | 0.0   | REAL  |         |
| Lim_Valve_closure | 0     | EBOOL |         |
| Valve_Closure_Cm  | 0     | EBOOL |         |
| Valve_Opening_C   | 1     | EBOOL |         |
| Lim_Valve_Openin  | 0     | EBOOL |         |
| Desired_Level     | 100.0 | REAL  |         |
| Nb_Stage          | 10.0  | REAL  |         |
| Run               | 1     | EBOOL |         |
| Stop              | 0     | EBOOL |         |

**Примечание:** Анимационная таблица динамически обновляется только в подключенном режиме (отображает значение переменных).

## Создание экрана оператора

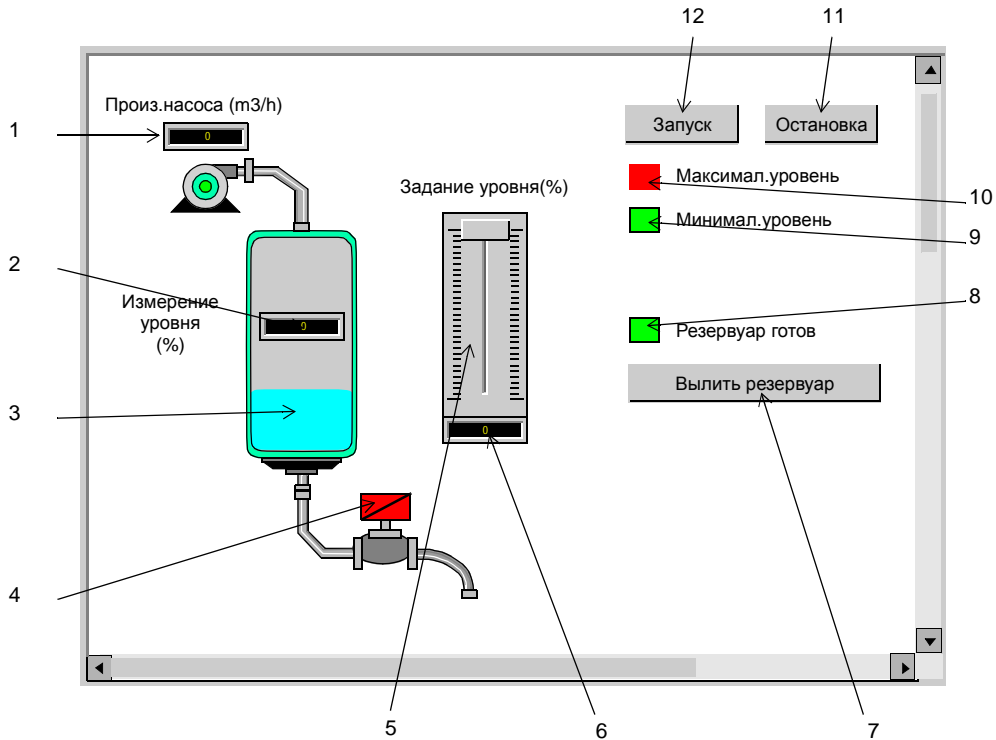
### Краткий обзор

Экран оператора используется для графического анимированного представления состояния технологического оборудования. Для создания экранов оператора используются объекты библиотеки ПО Unity Pro или пользовательские анимированные объекты.

**Примечание:** Для получения большей информации обращайтесь в оперативную справочную систему ПО Unity Pro (online help) (щелкните по ?, затем Unity, затем Unity Pro, затем Operate modes и Operator screens).


### Пример экрана оператора

Ниже представлен экран оператора:



Таблица, представленная ниже, описывает использованные переменные :




| №  | Описание   | Переменная        |
|----|--|-------------------|
| 1  | Производительность насоса                          | Pump_Flow         |
| 2  | Измеренный уровень в резервуаре                    | Level             |
| 3  | Представление уровня резервуаре                    | Level             |
| 4  | Клапан   | Lim_Valve_Closure |
| 5  | Индикатор уровня                                   | Desired_Level     |
| 6  | Индикатор задания уровня                           | Desired_Level     |
| 7  | Кнопка слива резервуара                            | Drain             |
| 8  | "Резервуар готов" светодиодный индикатор           | Tank_Ready        |
| 9  | "Мин.уровень в резервуаре" светодиодный индикатор  | Tank_Low_Level    |
| 10 | "Макс.уровень в резервуаре" светодиодный индикатор | Tank_High_Level   |
| 11 | Кнопка останов                                     | Stop              |
| 12 | Кнопка запуска                                     | Run               |

**Примечание:** Для того, чтобы анимировать объект в подключенном режиме необходимо нажать кнопку  .



---


## Процедура создания экрана оператора

Таблица, представленная ниже, показывает процедуру добавления анимированного объекта резервуар.

| Этап | Действие  |
|------|---|
| 1    | В Project browser сделайте щелчок правой кнопки мыши на Operator screens и сделайте щелчок на New screen.<br>Откроется редактор экранов оператора.  |
| 2    | <ul style="list-style-type: none"> <li>В меню Tools выберите Operator Screen Library. Откроется окно. сделайте дв.щелчок на Fluids затем Tank. Выберите dynamic Tank и нажмите Copy (Ctrl + C) затем Paste (Ctrl + V) в редактируемом окне оператора (для возврата в ваш экран щелкните по Window затем Screen).</li> <li>Рисунок Tank - Резервуар теперь показан на экране оператора. Теперь необходимо задать переменную для анимации уровня. В меню щелкните Variables Window. Появится окно с именами переменных в колонке Name видно %MW0. Для того, чтобы анимировать объект (в данном случае резервуар) сделайте дв.щелчок по %MW0. Часть резервуар будет выбран. Сделайте щелчок правой кнопки мыши по этой части, затем щелчок по Characteristics. Выберите вкладку Animation и введите имя переменной выбрав кнопку  (около %MW0). В этом приложении это будет переменная Tank_vol.</li> <li>Необходимо задать минимальные и максимальные значения для резервуара. Во вкладке animation щелкните Bar chart затем кнопку  и задайте максимальную величину заполнения резервуара.</li> <li>Подтвердите через Apply и ОК.</li> </ul> |
| 3    | Щелкните по  для выбора других строк одну за другой для применения той же процедуры.   |

Таблица, представленная ниже, описывает создание кнопки Запуск.

| Этап | Действие  |
|------|---|
| 1    | В Project browser сделайте щелчок правой кнопки мыши по Operator screens и сделайте щелчок на New screen.<br>Откроется редактор экранов оператора.  |
| 2    | Щелкните по  и разместите новую кнопку на Экране оператора. Сделайте двойной щелчок по кнопке и во вкладке Control, выберите Run для переменной через щелчок по кнопке  и подтвердите через кнопку ОК. Затем введите имя кнопки в текстовой зоне. |

**Примечание:** В поле выбора экземпляра Instance Selection, выделите IODDT и щелкните по  для того, чтобы получить доступ к списку объектов.





---

# Запуск приложения

14

---

## Краткий обзор

### Назначение главы

Эта глава описывает возможные варианты запуска приложения . Она описывает различные возможности.

### Содержание главы

В состав данной главы входят следующие секции:

| Тема                                 | Страница |
|--------------------------------------|----------|
| Запуск приложения в режиме симуляции | 234      |
| Запуск приложения в рабочем режиме   | 235      |

## Запуск приложения в режиме симуляции

### Краткий обзор

Имеется возможность запустить пользовательскую программу в режиме симуляции, когда приложение грузится вместо ПЛК в специальный программный модуль моделирующий работу контроллера.

**Примечание:** Для получения большей информации обращайтесь в оперативную справочную систему ПО Unity Pro online help (щелкните по ?, затем Unity, затем Unity Pro, затем Operate modes, затем Debugging и adjustment и PLC simulator).

### Application Execution

Таблица, представленная ниже, описывает процедуру запуска приложения в режиме симуляции:

| Этап | Действие   |
|------|--|
| 1    | В меню PLC щелкните по Simulation Mode   |
| 2    | В меню Build щелкните по Rebuild All Project. Проект будет откомпилирован и подготовлен к загрузке в ПЛК или симулятор. После компиляции приложения в отдельное окно будет выведена диагностическая информация о проекте, В случае обнаружения ошибок ПО Unity Pro позволит осуществить быстрый переход к месту ошибки если сделать двойной щелчок мыши по сообщению об ошибке |
| 3    | В меню PLC щелкните по Connection. При этом будет выполнено подключение к симулятору   |
| 4    | В меню PLC щелкните по Transfer project to PLC. При этом будет открыто окно загрузки проекта, щелкните по Transfer и проект будет загружен в симулятор ПЛК   |
| 5    | В меню PLC, щелкните по Execute. Откроется окно Execute, щелкните по ОК. При этом приложение будет запущено на выполнение (режим RUN) в симуляторе ПЛК   |

## Запуск приложения в рабочем режиме

### Краткий обзор

Запуск приложения в рабочем режиме необходимо использовать ПЛК и модуль аналогового входа/выхода к которому должен быть подключен датчик или исполнительный механизм.

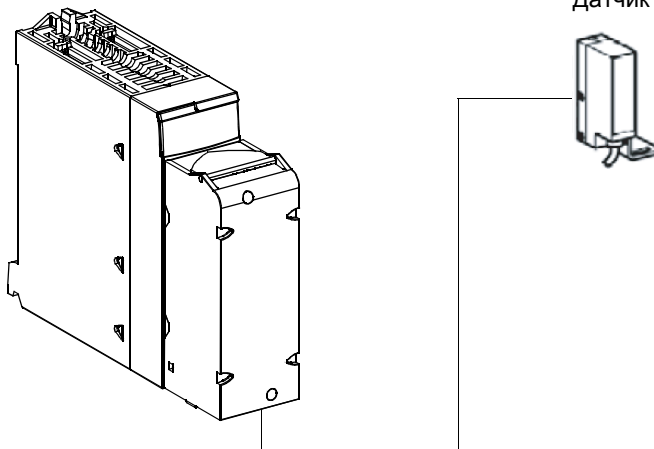
Переменные, которые использовались для проверки приложения в режиме симулятора необходимо переконфигурировать для использования в рабочем режиме. Для этого все переменные необходимо привязать к физическим входам/выходам.

**Примечание:** Для получения большей информации по адресации обращайтесь в оперативную справочную систему ПО Unity Pro (online help) (щелкните по ?, затем Unity, затем Unity Pro, затем Languages reference, затем Data description and Data instances)

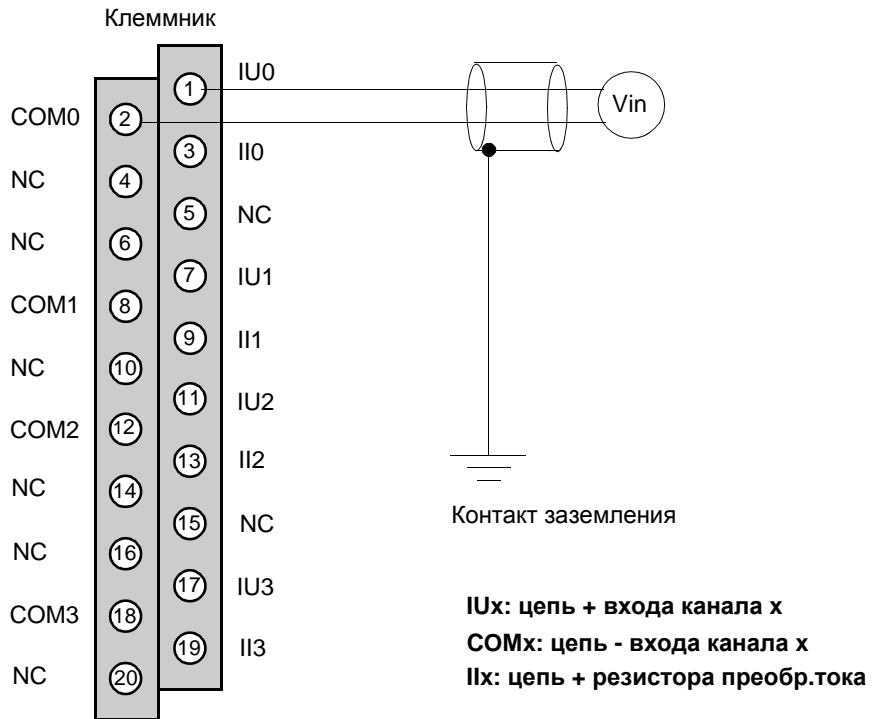
### Подключение Входов

Датчик подключает следующим образом.

BMX AMI 0410

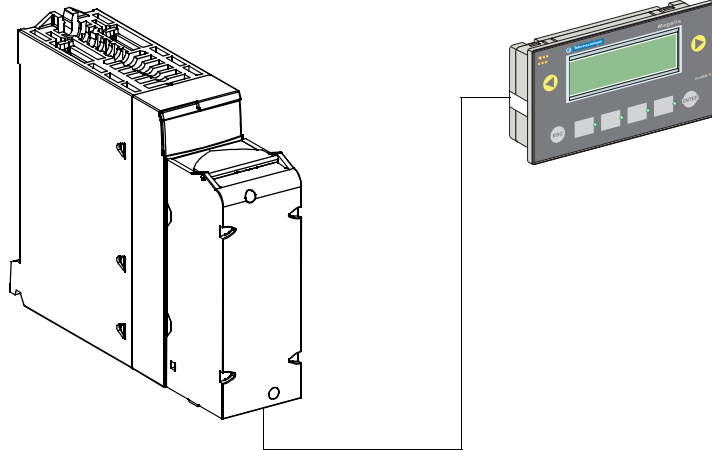


Подключите 20-ти контактный клеммник так, как показано ниже.

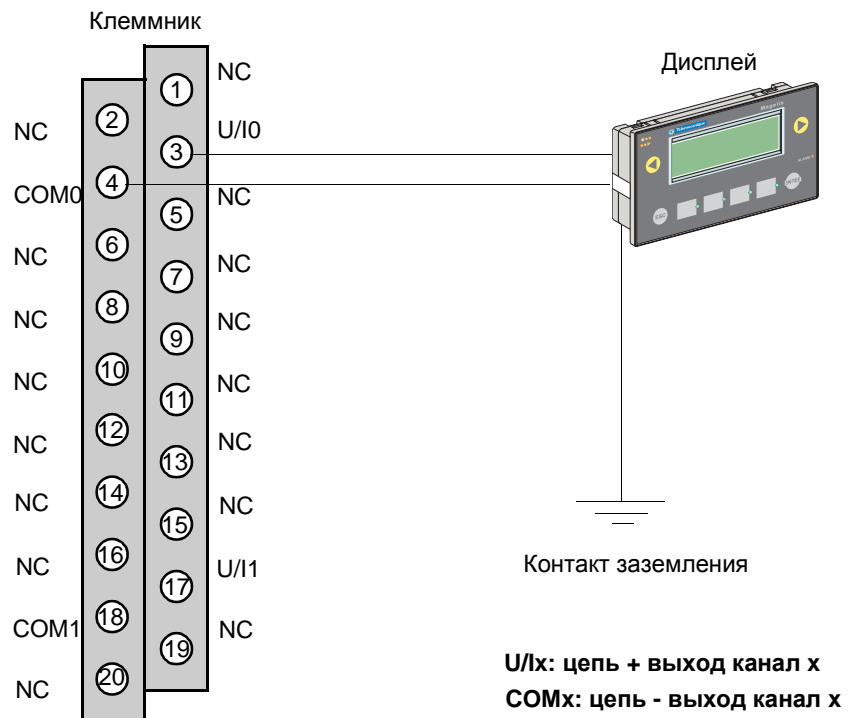


**Подключение  
Выходов**

Дисплей подключается следующим образом.  
ВМХ АМО 0210



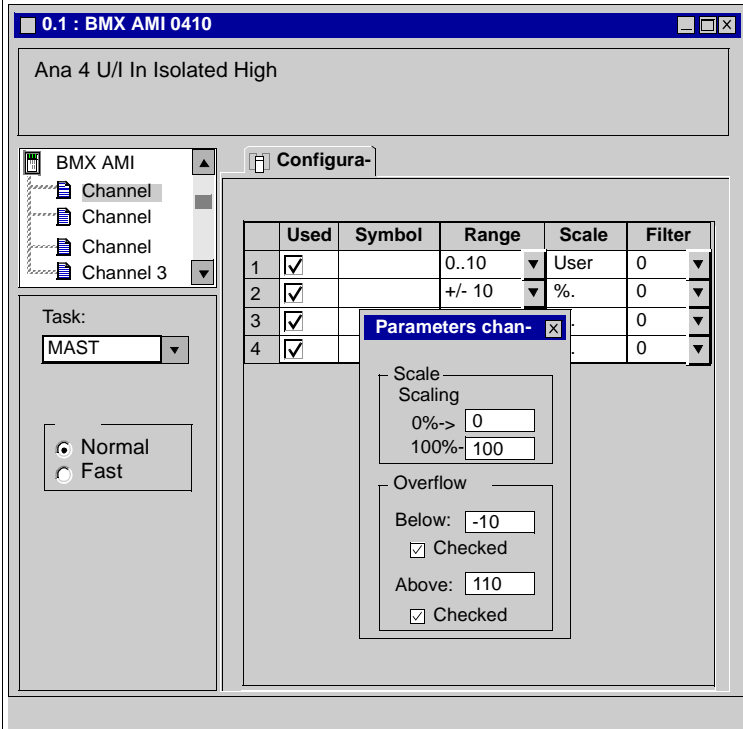
Подключите 20-ти контактный клеммник так, как показано ниже.



### Аппаратная конфигурация приложения


Таблица, представленная ниже, показывает процедуру конфигурирования приложения.

| Этап | Действие  |
|------|---|
| 1    | В навигаторе проекта (Project browser) сделайте двойной щелчок по Configuration затем по 0:Bus X и по 0:BMX XBP *** (где 0 - номер корзины).                                |
| 2    | В окне Bus X выберите слот, например, 3 и сделайте двойной щелчок на нем.   |
| 3    | Вставьте модуль аналогового входа, на пример, BMX AMI 0410. Этот модуль появится в выбранном слоте ПЛК. Сделайте двойной щелчок на нем.                                     |
| 4    | В окне 0.1 : BMX 0410 можно произвести конфигурирование модуля: входной диапазон и масштабирование каналов . Для этого приложения конфигурируйте канал 0 на диапазон 0..10V |
| 5    | Сделайте щелчок мыши по каналу 0 область Scaling. Откроется окно. Введите показанные ниже значения:   |



## Присвоение переменных каналам модулей входов

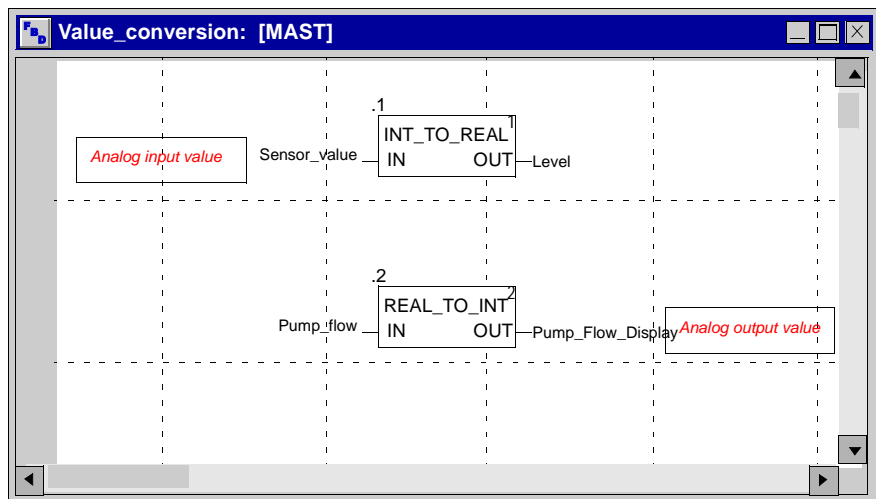
Таблица, представленная ниже, показывает процедуру прямой адресации переменных.

| Этап | Действие   |
|------|--|
| 1    | В навигаторе проекта (Project browser) и Variables & FB instances, сделайте двойной щелчок на Elementary variables.  |
| 2    | В окне редактора данных (Data editor) выберите поле в колонке Name и введите имя (Sensor_value for example). Выберите тип данных INT этой переменной.  |
| 3    | В колонке Address введите адрес этой переменной.<br>В этом примере введите переменную Sensor_value для канала аналогового входа с адресом %IW0.1.0.<br><br>Иллюстрация:  |

**Примечание:** Прodelайте тоже для объявления и конфигурирования модуля аналогового выхода BMX AMO 0210.

## Преобразование Вход/Выход

В этом примере уровень в резервуаре и производительность насоса задаются типом данных REAL, но аналоговые модули воспринимают только тип данных integer. По этому необходимо обеспечить преобразование данных Integer/Real. Ниже показан пример конвертирования данных для модулей входов/выходов. Пример написан на DFB, используя функциональные блоки из библиотеки..



**Исполнение  
приложения**

Таблица, представленная ниже, показывает процедуру запуска приложения в рабочем режиме.

| Этап | Действие   |
|------|--|
| 1    | В меню PLC щелкните по Standard Mode   |
| 2    | В меню Build меню, щелкните по Rebuild All Project. Проект будет откомпилирован и готов к загрузке в ПЛК. После компиляции приложения в отдельное окно будет выведена диагностическая информация о проекте, В случае обнаружения ошибок ПО Unity Pro позволит осуществить быстрый переход к месту ошибки если сделать двойной щелчок мыши по сообщению об ошибке |
| 3    | В меню PLC щелкните по Connection. При этом будет выполнено подключение к ПЛК  |
| 4    | В меню PLC щелкните по Transfer project to PLC. Откроется окно загрузки проекта в ПЛК ( Transfer project) щелкните по Transfer. Приложение будет загружено в ПЛК   |
| 5    | В меню PLC, щелкните по Execute. Откроется окно Execute щелкните по ОК. При этом приложение будет запущено на выполнение (режим RUN) в симуляторе ПЛК  |



---

# Описание действий на этапах и условий переходов

15

---

## Краткий обзор

**Назначение главы** Эта секция содержит описание действий на этапах и условия перехода языка grafset (подробности: *Пример программы для управления резервуаром Tank\_management, стр. 214*)

**Содержание главы** В состав данной главы входят следующие секции:

| Тема               | Страница |
|--------------------|----------|
| Условия переходов  | 244      |
| Действия на этапах | 246      |

## Условия переходов

---

### Краткий обзор

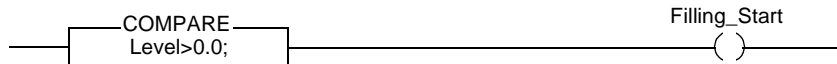
Следующие программы используются на различных условиях переходов в языке grafset.

---

### Условие перехода Filling\_Start

Условие перехода для **Filling\_Start** выглядит следующим образом:

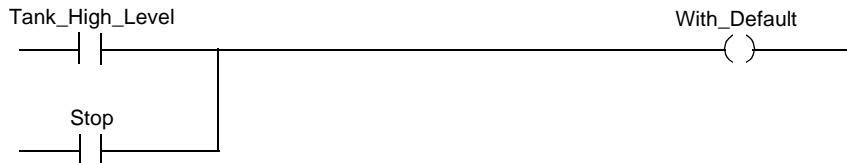
Комментарий:  
Условие наполнения



### Условие перехода With\_Default

Условие перехода для **With\_Default** выглядит следующим образом:

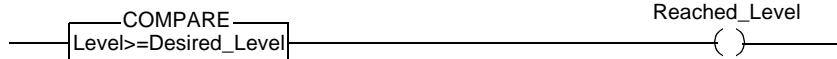
Комментарий:  
Это условие перехода содержит проверку Tank\_High\_Level = 1 или Stop = 1.



### Условие перехода Reached\_Level

Условие перехода для **Reached\_Level** выглядит следующим образом:

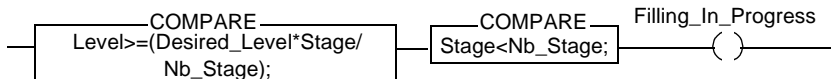
Комментарий:  
Если заданный уровень достигнут то остановка заполнения.



**Условие перехода  
Filling\_In\_Progress**

Условие перехода для **Filling\_In\_Progress** выглядит следующим образом:

Комментарий:  
уменьшение производительности насоса.

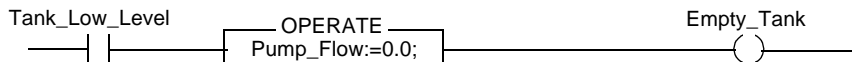


**Условие  
перехода  
Empty\_Tank**

Условие перехода для **Empty\_Tank** выглядит следующим образом:

Комментарий:  
Слив: уменьшение  
производит. насоса

Комментарий:  
Конец слива



## Действия на этапах

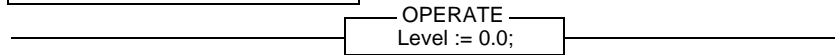
### Краткий обзор

Следующие программы используются на различных этапах в языке grafset.

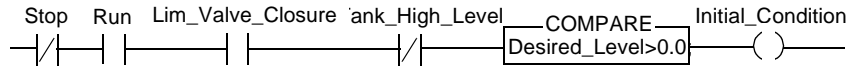
### Этап инициализации Initial

Обработка на этапе **Initial** выглядит следующим образом:

Комментарий:  
Режим симуляции: инициализация уровня и компенсация вычисления уровня.



Комментарий:  
Проверка переменной Desired\_Menu перед наполнением резервуара.

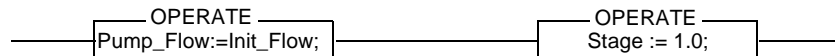


### Этап Init\_Pump

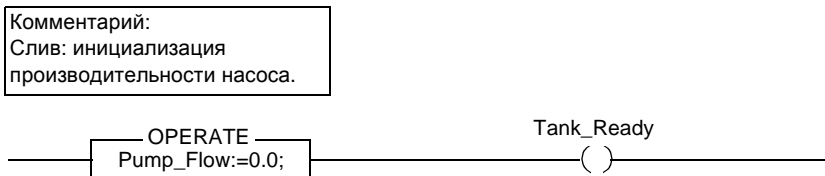
Обработка на этапе **Init\_Pump** выглядит следующим образом:

Комментарий:  
запуск насоса

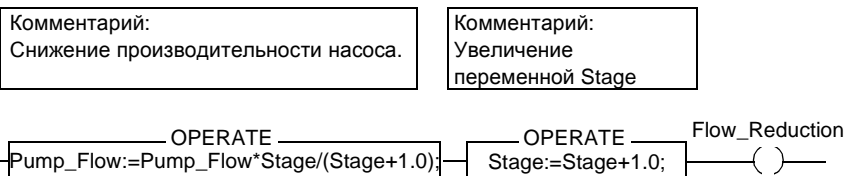
Комментарий:  
инициализация перем. Stage



**Этап End\_Alarm**      Обработка на этапе **End\_Alarm** выглядит следующим образом:



**Этап Pump\_Flow\_Reduction**      Обработка на этапе **Pump\_Flow\_Reduction** выглядит следующим образом:





---

## Приложения



---

### Краткий обзор

#### Назначение приложений

В приложения включена информация, которая может быть полезна при программировании.

#### Содержание

В состав данного руководства включены следующие приложения:

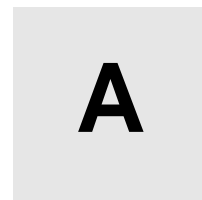
| Обозначение | Наименование приложения   | Страница |
|-------------|---|----------|
| A           | Характеристики диапазонов термосопротивлений и термопар для модулей BMX ART 0414/0814 | 251      |
| B           | Структуры данных типа IODDT для аналоговых модулей                                    | 263      |





---

# Характеристики диапазонов термосопротивлений и термопар для модулей BMX ART 0414/0814



---

## Краткий обзор

**Назначение приложения** Эта глава представляет характеристики термосопротивлений (RTD) и термопар (Термопара), которые можно использовать для аналоговых модулей BMX ART 0414/0814.

**Содержание приложения** В состав данной главы входят следующие секции:

| Тема  | Страница |
|---|----------|
| Характеристики диапазонов термосопротивлений для модулей BMX ART 0414/0814            | 252      |
| Характеристики диапазонов термопар в градусах Цельсия для модулей BMX ART 0414/814    | 254      |
| Характеристики диапазонов термопар в градусах Фаренгейта для модулей BMX ART 0414/814 | 258      |

---

## Характеристики диапазонов термосопротивлений для модулей BMX ART 0414/0814

### Краткий обзор

Таблица ниже представляет максимальный диапазон ошибок для измерений при окружающей температуре 25°C для термосопротивлений RTD Pt100, Pt1000 и Ni1000.

| Температура                            |        | Pt100 RTD                                  | Pt1000 RTD                                 | Ni1000 RTD                             |
|--|--------|--|--|--|
| Точность измерения                     |        | 0.1°C                                      | 0.1°C                                      | 0.1°C                                  |
| <b>Максимальная ошибка на 25°C (1)</b> |        |  |  |  |
| Диапазон измерений                     | -100°C | 0.8°C                                      | 1.6°C                                      | 0.4°C                                  |
|  | 0°C    | 0.8°C                                      | 1.6°C                                      | 0.5°C                                  |
|  | 100°C  | 0.8°C                                      | 1.6°C                                      | 0.7°C                                  |
|  | 200°C  | 1.0°C                                      | 2°C  | 0.6°C                                  |
|  | 300°C  | 1.2°C                                      | 2.4°C                                      |  |
|  | 400°C  | 1.3°C                                      | 2.8°C                                      |  |
|  | 500°C  | 1.5°C                                      | 3.3°C                                      |  |
|  | 600°C  | 1.7°C                                      | 3.6°C                                      |  |
|  | 700°C  | 1.9°C                                      | 4.1°C                                      |  |
| 800°C                                  | 2.1°C  | 4.5°C                                      |  |  |
| <b>Возможный диапазон измерений</b>    |        | <b>-175..825°C</b><br><b>-283..1,517°F</b> | <b>-175..825°C</b><br><b>-283..1,517°F</b> | <b>-54..174°C</b><br><b>-66..346°F</b> |
| <b>Комментарий:</b>                    |        |  |  |  |
| <b>(1) Окружающая температура</b>      |        |  |  |  |

**Примечание:** Параметры точности приводятся для 3/4-х проводного подключения и включают ошибки и отклонения источника питания в 1.13 мА (Pt100) или 0.24 мА (Pt1000 или Ni1000).  
Эффект самонагрева не вносит значительных ошибок в измерения независимо от того, в какой среде производится измерение на воздухе или воде.

Таблица ниже представляет максимальный диапазон ошибок для измерений при окружающей температуре 0 до 60°C для термосопротивлений RTD Pt100, Pt1000 и Ni1000.

| Температура                      |        | Pt100 RTD                    | Pt1000 RTD                   | Ni1000 RTD               |
|----------------------------------|--------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Точность измерения               |        | 0.1°C                        | 0.1°C                        | 0.1°C                    |
| Максимальная ошибка от 0 до 60°C |        |                              |                              |                          |
| Диапазон измерений               | -100°C | 1°C                          | 2°C                          | 0.8                      |
|                                  | 0°C    | 1°C                          | 2°C                          | 0.9°C                    |
|                                  | 100°C  | 1°C                          | 2°C                          | 1.1°C                    |
|                                  | 200°C  | 1.2°C                        | 2.4°C                        | 1.3°C                    |
|                                  | 300°C  | 1.5°C                        | 3°C                          |                          |
|                                  | 400°C  | 1.8°C                        | 3.6°C                        |                          |
|                                  | 500°C  | 2°C                          | 4°C                          |                          |
|                                  | 600°C  | 2.3°C                        | 4.6°C                        |                          |
|                                  | 700°C  | 2.5°C                        | 5°C                          |                          |
| 800°C                            | 2.8°C  | 5.6°C                        |                              |                          |
| Возможный диапазон измерений     |        | -175..825°C<br>-283..1,517°F | -175..825°C<br>-283..1,517°F | -54..174°C<br>-66..346°F |

**Примечание:** Параметры точности приводятся для 4-х проводного подключения и включают ошибки и отклонения источника питания в 1.13 мА (Pt100) или 0.24 мА (Pt1000 или Ni1000).  
Эффект самонагрева не вносит значительных ошибок в измерения независимо от того, в какой среде производится измерение на воздухе или воде.

Ошибку для заданной температуры T можно рассчитать используя линейную интерполяцию ошибки при температуре от 25 до 60°C по формуле:

$$\varepsilon_T = \varepsilon_{25} + |T - 25| \times [\varepsilon_{60} - \varepsilon_{25}] / 35$$

#### Стандарты датчиков:

- Pt100/Pt1000 RTD : NF C 42-330 Июнь 1983 и IEC 751, второе издание 1986.
- Ni1000 RTD: DIN 43760 Сентябрь 1987.

## Характеристики диапазонов термопар в градусах Цельсия для модулей BMX ART 0414/814

---

### Представление

Приведенная ниже таблица показывает ошибку в **градусах Цельсия** для термопар следующих типов В, Е, J, К, N, R, S и Т.

- Приведенные параметры точности указаны без учета системы Компенсация холодного спая на основе: TELEFAST или Pt100 class A.
  - Температура холодного спая рассматривается для расчета точности при 25°C.
  - Разрешение приводится для среднего диапазона измерений.
  - Величина точности учитывает:
    - электрическую ошибку на измерительной системе и канале входа, а так же компенсацию холодного спая, ошибку программного обеспечения взаимозаменяемую ошибку компенсации холодного спая датчиков.
    - ошибка термопары не учитывается.
-

**Термопары В, Е, J и К**

Таблица ниже представляет максимальный диапазон ошибок для измерений для термопары В, Е, J и К при 25°C.

| Температура   |         | Термопара В           |       | Термопара Е            |       | Термопара J            |       | Термопара К              |       |
|---|---------|-----------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|--------------------------|-------|
| Максимальная ошибка для 25°C (1)                              |         | TFAST                 | Pt100 | TFAST                  | Pt100 | TFAST                  | Pt100 | TFAST                    | Pt100 |
| Диапазон измерений  | -200°C  |                       |       | 3.7°C                  | 2.5°C |                        |       | 3.7°C                    | 2.5°C |
|   | -100°C  |                       |       | 2.6°C                  | 2.4°C | 2.6°C                  | 2.4°C | 2.6°C                    | 2.4°C |
|   | 0°C     |                       |       | 2.5°C                  | 2.3°C | 2.5°C                  | 2.3°C | 2.5°C                    | 2.3°C |
|   | 100°C   |                       |       | 2.6°C                  | 2.4°C | 2.6°C                  | 2.4°C | 2.6°C                    | 2.4°C |
|   | 200°C   | 3.5°C                 | 3.4°C | 2.6°C                  | 2.4°C | 2.6°C                  | 2.4°C | 2.6°C                    | 2.5°C |
|   | 300°C   | 3.2°C                 | 3.0°C | 2.7°C                  | 2.5°C | 2.7°C                  | 2.5°C | 2.6°C                    | 2.4°C |
|   | 400°C   | 3.0°C                 | 2.8°C | 2.7°C                  | 2.5°C | 2.7°C                  | 2.5°C | 2.7°C                    | 2.5°C |
|   | 500°C   | 3.0°C                 | 2.8°C | 2.8°C                  | 2.6°C | 2.8°C                  | 2.6°C | 2.8°C                    | 2.6°C |
|   | 600°C   | 3.0°C                 | 2.8°C | 2.8°C                  | 2.6°C | 2.8°C                  | 2.6°C | 2.8°C                    | 2.6°C |
|   | 700°C   | 3.0°C                 | 2.8°C | 2.8°C                  | 2.6°C | 2.8°C                  | 2.6°C | 2.9°C                    | 2.7°C |
|   | 800°C   | 3.0°C                 | 2.8°C | 2.9°C                  | 2.7°C |                        |       | 2.9°C                    | 2.7°C |
|   | 900°C   | 3.0°C                 | 2.8°C | 2.9°C                  | 2.7°C |                        |       | 3.0°C                    | 2.8°C |
|   | 1,000°C | 3.0°C                 | 2.8°C |                        |       |                        |       | 3.0°C                    | 2.8°C |
|   | 1,100°C | 3.0°C                 | 2.8°C |                        |       |                        |       | 3.1°C                    | 2.9°C |
|   | 1,200°C | 3.0°C                 | 2.8°C |                        |       |                        |       | 3.2°C                    | 3.0°C |
|   | 1,300°C | 3.0°C                 | 2.8°C |                        |       |                        |       | 3.3°C                    | 3.1°C |
|   | 1,400°C | 3.1°C                 | 2.9°C |                        |       |                        |       |                          |       |
| 1,500°C   | 3.1°C   | 2.9°C                 |       |                        |       |                        |       |                          |       |
| 1,600°C   | 3.1°C   | 2.9°C                 |       |                        |       |                        |       |                          |       |
| 1,700°C   | 3.2°C   | 3.0°C                 |       |                        |       |                        |       |                          |       |
| 1,800°C   | 3.3°C   | 3.1°C                 |       |                        |       |                        |       |                          |       |
| <b>Возможный диапазон измерений</b>                           |         | <b>1710..17,790°C</b> |       | <b>-2,400..9,700°C</b> |       | <b>-7,770..7,370°C</b> |       | <b>-23,100..13.310°C</b> |       |
| <b>Комментарий:</b>   |         |                       |       |                        |       |                        |       |                          |       |
| <b>(1) TFAST: Внутренняя компенсация с TELEFAST.</b>          |         |                       |       |                        |       |                        |       |                          |       |
| <b>PT100: Внешняя компенсация при помощи Pt100 3 провода.</b> |         |                       |       |                        |       |                        |       |                          |       |

**Стандарты датчиков:** IEC 584-1, 1-ое издание, 1977 и IEC 584-2, 2-ое издание, 1989.

**Термопары L, N, R и S** Таблица ниже представляет максимальный диапазон ошибок для измерений для термопары L, N, R и S при 25°C.

| Температура                         |         | Термопара L            |       | Термопара N             |       | Термопара R          |       | Термопара S          |       |
|-------------------------------------|---------|------------------------|-------|-------------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|
| Максимальная ошибка для 25°C (1)    |         | TFAST                  | Pt100 | TFAST                   | Pt100 | TFAST                | Pt100 | TFAST                | Pt100 |
| Диапазон измерений                  | -200°C  |                        |       | 3.7°C                   | 2.5°C |                      |       |                      |       |
|                                     | -100°C  |                        |       | 2.6°C                   | 2.4°C |                      |       |                      |       |
|                                     | 0°C     | 2.5°C                  | 2.3°C | 2.5°C                   | 2.3°C | 2.5°C                | 2.3°C | 2.5°C                | 2.3°C |
|                                     | 100°C   | 2.6°C                  | 2.4°C | 2.6°C                   | 2.4°C | 2.6°C                | 2.4°C | 2.6°C                | 2.4°C |
|                                     | 200°C   | 2.6°C                  | 2.4°C | 2.6°C                   | 2.4°C | 2.6°C                | 2.4°C | 2.6°C                | 2.4°C |
|                                     | 300°C   | 2.6°C                  | 2.4°C | 2.6°C                   | 2.4°C | 2.6°C                | 2.4°C | 2.6°C                | 2.4°C |
|                                     | 400°C   | 2.7°C                  | 2.5°C | 2.7°C                   | 2.5°C | 2.7°C                | 2.5°C | 2.7°C                | 2.5°C |
|                                     | 500°C   | 2.7°C                  | 2.5°C | 2.7°C                   | 2.5°C | 2.7°C                | 2.5°C | 2.7°C                | 2.5°C |
|                                     | 600°C   | 2.8°C                  | 2.6°C | 2.8°C                   | 2.6°C | 2.8°C                | 2.6°C | 2.7°C                | 2.5°C |
|                                     | 700°C   | 2.8°C                  | 2.6°C | 2.8°C                   | 2.6°C | 2.8°C                | 2.6°C | 2.8°C                | 2.6°C |
|                                     | 800°C   | 2.9°C                  | 2.7°C | 2.9°C                   | 2.7°C | 2.8°C                | 2.6°C | 2.8°C                | 2.6°C |
|                                     | 900°C   | 2.9°C                  | 2.7°C | 2.9°C                   | 2.7°C | 2.9°C                | 2.7°C | 2.9°C                | 2.7°C |
|                                     | 1,000°C |                        |       | 3.0°C                   | 2.8°C | 2.9°C                | 2.7°C | 2.9°C                | 2.7°C |
|                                     | 1,100°C |                        |       | 3.0°C                   | 2.8°C | 2.9°C                | 2.7°C | 3.0°C                | 2.8°C |
|                                     | 1,200°C |                        |       | 3.1°C                   | 2.9°C | 3.0°C                | 2.8°C | 3.0°C                | 2.8°C |
|                                     | 1,300°C |                        |       |                         |       | 3.0°C                | 2.8°C | 3.1°C                | 2.9°C |
| 1,400°C                             |         |                        |       |                         | 3.1°C | 2.9°C                | 3.1°C | 2.9°C                |       |
| 1,500°C                             |         |                        |       |                         | 3.1°C | 2.9°C                | 3.2°C | 3.0°C                |       |
| 1,600°C                             |         |                        |       |                         | 3.2°C | 3.0°C                | 3.2°C | 3.0°C                |       |
| 1,700°C                             |         |                        |       |                         | 3.2°C | 3.0°C                | 3.2°C | 3.0°C                |       |
| <b>Возможный диапазон измерений</b> |         | <b>-1,740..8,740°C</b> |       | <b>-2,320..12,620°C</b> |       | <b>-90..16,240°C</b> |       | <b>-90..16,240°C</b> |       |

Комментарий:

(1) TFAST: Внутренняя компенсация с TELEFAST.

PT100: Внешняя компенсация при помощи Pt100 3 провода.

**Стандарты датчиков:**

- Термопара L: DIN 43710, Издание Декабрь 1985.
- Термопара N: IEC 584-1, 2-ое издание, 1989 и IEC 584-2, 2-ое издание, 1989.
- Термопара R: IEC 584-1, 1-ое издание, 1977 и IEC 584-2, 2-ое издание, 1989.
- Термопара S: IEC 584-1, 1-ое издание, 1977 и IEC 584-2, 2-ое издание, 1989.

**Термопары Т и U** Таблица ниже представляет максимальный диапазон ошибок для измерений для термопары Т и U при 25°C.

| Температура  |        | Термопара Т     |       | Термопара U     |       |
|--|--------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| Максимальная ошибка для 25°C (1)   |        | TFAST           | Pt100 | TFAST           | Pt100 |
| Диапазон измерений   | -200°C | 3.7°C           | 2.5°C |                 |       |
|  | -100°C | 3.6°C           | 2.4°C |                 |       |
|  | 0°C    | 3.5°C           | 2.3°C | 2.5°C           | 2.3°C |
|  | 100°C  | 2.6°C           | 2.4°C | 2.6°C           | 2.4°C |
|  | 200°C  | 2.6°C           | 2.4°C | 2.6°C           | 2.4°C |
|  | 300°C  | 2.6°C           | 2.4°C | 2.6°C           | 2.4°C |
|  | 400°C  | 2.7°C           | 2.5°C | 2.7°C           | 2.5°C |
|  | 500°C  |                 |       | 2.7°C           | 2.5°C |
|  | 600°C  |                 |       | 2.7°C           | 2.5°C |
| Возможный диапазон измерений   |        | -2,540..3,840°C |       | -1,810..5,810°C |       |
| <b>Комментарий:</b><br>(1) TFAST: Внутренняя компенсация с TELEFAST.<br>PT100: Внешняя компенсация при помощи Pt100 3 провода. |        |                 |       |                 |       |

**Стандарты датчиков:**

- Термопара U: DIN 43710, Издание Декабрь 1985.
- Термопара Т: IEC 584-1, 1-ое издание, 1977 и IEC 584-2, 2-ое издание, 1989.

## Характеристики диапазонов термопар в градусах Фаренгейта для модулей BMX ART 0414/814

---

- Представление**      Приведенная ниже таблица показывает ошибку в **градусах Фаренгейта** для термопар следующих типов В, Е, J, К, N, R, S и Т.
- Приведенные параметры точности указаны без учета системы Компенсация холодного спая на основе: TELEFAST или Pt100 class A.
  - Температура холодного спая рассматривается для расчета точности при 77°F.
  - Разрешение приводится для среднего диапазона измерений.
  - Величина точности учитывает:
    - электрическую ошибку на измерительной системе и канале входа, а также компенсацию холодного спая, ошибку программного обеспечения взаимозаменяемую ошибку компенсации холодного спая датчиков.
    - ошибка термопары не учитывается.
-



**Термопары  
В, Е, J и К**

Таблица ниже представляет максимальный диапазон ошибок для измерений для термопары Термопары В, Е, J и К при 77°F:

| Температура   |         | Термопара В            |       | Термопара Е             |       | Термопара J             |       | Термопара К             |       |
|---|---------|------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|
| Максимальная ошибка для 77°F (1)                              |         | TFAST                  | Pt100 | TFAST                   | Pt100 | TFAST                   | Pt100 | TFAST                   | Pt100 |
| <b>Диапазон измерений</b>                                     | -300°F  |                        |       | 6.7°F                   | 4.5°F |                         |       | 6.7°F                   | 4.5°F |
|   | -100°F  |                        |       | 4.7°F                   | 4.3°F | 4.7°F                   | 4.3°F | 4.7°F                   | 4.3°F |
|   | 0°F     |                        |       | 4.5°F                   | 4.1°F | 4.5°F                   | 4.1°F | 4.5°F                   | 4.1°F |
|   | 200°F   |                        |       | 4.7°F                   | 4.3°F | 4.7°F                   | 4.3°F | 4.7°F                   | 4.3°F |
|   | 400°F   | 6.3°F                  | 6.1°F | 4.7°F                   | 4.3°F | 4.7°F                   | 4.3°F | 4.7°F                   | 4.3°F |
|   | 600°F   | 5.8°F                  | 5.4°F | 4.9°F                   | 4.5°F | 4.9°F                   | 4.5°F | 4.9°F                   | 4.5°F |
|   | 700°F   | 5.4°F                  | 5.0°F | 4.9°F                   | 4.5°F | 4.9°F                   | 4.5°F | 4.9°F                   | 4.5°F |
|   | 900°F   | 5.4°F                  | 5.0°F | 5.0°F                   | 4.7°F | 5.0°F                   | 4.7°F | 5.0°F                   | 4.7°F |
|   | 1,100°F | 5.4°F                  | 5.0°F | 5.0°F                   | 4.7°F | 5.0°F                   | 4.7°F | 5.0°F                   | 4.7°F |
|   | 1,300°F | 5.4°F                  | 5.0°F | 5.0°F                   | 4.7°F | 5.0°F                   | 4.7°F | 5.2°F                   | 4.9°F |
|   | 1,500°F | 5.4°F                  | 5.0°F | 5.2°F                   | 4.9°F |                         |       | 5.2°F                   | 4.9°F |
|   | 1,700°F | 5.4°F                  | 5.0°F | 5.2°F                   | 4.9°F |                         |       | 5.4°F                   | 5.0°F |
|   | 1,800°F | 5.4°F                  | 5.0°F |                         |       |                         |       | 5.4°F                   | 5.0°F |
|   | 2,000°F | 5.4°F                  | 5.0°F |                         |       |                         |       | 5.4°F                   | 5.0°F |
|   | 2,200°F | 5.4°F                  | 5.0°F |                         |       |                         |       | 5.4°F                   | 5.0°F |
|   | 2,400°F | 5.4°F                  | 5.0°F |                         |       |                         |       | 5.4°F                   | 5.0°F |
|   | 2,600°F | 5.6°F                  | 5.2°C |                         |       |                         |       |                         |       |
| 2,700°F   | 5.6°F   | 5.2°C                  |       |                         |       |                         |       |                         |       |
| 2,900°F   | 5.6°F   | 5.2°C                  |       |                         |       |                         |       |                         |       |
| 3,100°F   | 5.8°F   | 5.4°F                  |       |                         |       |                         |       |                         |       |
| 3,200°F   | 6.0°F   | 5.6°F                  |       |                         |       |                         |       |                         |       |
| <b>Возможный диапазон измерений</b>                           |         | <b>3,390..32,000°F</b> |       | <b>-3,990..17,770°F</b> |       | <b>-2,870..13,950°F</b> |       | <b>-3,830..24,270°F</b> |       |
| <b>Комментарий:</b>   |         |                        |       |                         |       |                         |       |                         |       |
| <b>(1) TFAST: Внутренняя компенсация с TELEFAST.</b>          |         |                        |       |                         |       |                         |       |                         |       |
| <b>PT100: Внешняя компенсация при помощи Pt100 3 провода.</b> |         |                        |       |                         |       |                         |       |                         |       |

**Термопары L, N, R и S** Таблица ниже представляет максимальный диапазон ошибок для измерений для термопары L, N, R и S при 77°F:

| Температура                             |         | Термопара L             |       | Термопара N             |       | Термопара R           |       | Термопара S           |       |
|---|---------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| Максимальная ошибка для 77°F (1)        |         | TFAST                   | Pt100 | TFAST                   | Pt100 | TFAST                 | Pt100 | TFAST                 | Pt100 |
| Диапазон измерений                      | -300°F  |                         |       | 6.7°F                   | 4.5°F |                       |       |                       |       |
|   | -100°F  |                         |       | 4.7°F                   | 4.3°F |                       |       |                       |       |
|   | 0°F     | 4.5°F                   | 4.1°F | 4.5°F                   | 4.1°F | 4.5°F                 | 4.1°F | 4.5°F                 | 4.1°F |
|   | 200°F   | 4.7°F                   | 4.3°F | 4.7°F                   | 4.3°F | 4.7°F                 | 4.3°F | 4.7°F                 | 4.3°F |
|   | 400°F   | 4.7°F                   | 4.3°F | 4.7°F                   | 4.3°F | 4.7°F                 | 4.3°F | 4.7°F                 | 4.3°F |
|   | 600°F   | 4.7°F                   | 4.3°F | 4.7°F                   | 4.3°F | 4.7°F                 | 4.3°F | 4.7°F                 | 4.3°F |
|   | 700°F   | 4.9°F                   | 4.5°F | 4.9°F                   | 4.5°F | 4.9°F                 | 4.5°F | 4.9°F                 | 4.5°F |
|   | 900°F   | 4.9°F                   | 4.5°F | 4.9°F                   | 4.5°F | 4.9°F                 | 4.5°F | 4.9°F                 | 4.5°F |
|   | 1,100°F | 5.0°F                   | 4.7°F | 5.0°F                   | 4.7°F | 5.0°F                 | 4.7°F | 4.9°F                 | 4.5°F |
|   | 1,300°F | 5.0°F                   | 4.7°F | 5.0°F                   | 4.7°F | 5.0°F                 | 4.7°F | 5.0°F                 | 4.7°F |
|   | 1,500°F | 5.2°F                   | 4.9°F | 5.2°F                   | 4.9°F | 5.2°F                 | 4.9°F | 5.2°F                 | 4.9°F |
|   | 1,700°F | 5.2°F                   | 4.9°F | 5.2°F                   | 4.9°F | 5.2°F                 | 4.9°F | 5.2°F                 | 4.9°F |
|   | 1,800°F |                         |       |                         |       | 5.2°F                 | 4.9°F | 5.2°F                 | 4.9°F |
|   | 2,000°F |                         |       |                         |       | 5.2°F                 | 4.9°F | 5.4°F                 | 5.0°F |
|   | 2,200°F |                         |       |                         |       | 5.4°F                 | 5.0°F | 5.4°F                 | 5.0°F |
|   | 2,400°F |                         |       |                         |       | 5.4°F                 | 5.0°F | 5.6°F                 | 5.2°F |
|   | 2,600°F |                         |       |                         |       | 5.6°F                 | 5.2°F | 5.6°F                 | 5.2°F |
|   | 2,700°F |                         |       |                         |       | 5.6°F                 | 5.2°F | 5.8°F                 | 5.4°F |
| 2,900°F                                 |         |                         |       |                         | 5.8°F | 5.4°F                 | 5.8°F | 5.4°F                 |       |
| 3,000°F                                 |         |                         |       |                         | 5.8°F | 5.4°F                 | 5.8°F | 5.4°F                 |       |
| <b>Возможный диапазон измерений (2)</b> |         | <b>-2,800..16,040°F</b> |       | <b>-3,860..23,040°F</b> |       | <b>-160..29,950°F</b> |       | <b>-160..29,950°F</b> |       |

**Комментарий:**

**(1) TFAST:** Внутренняя компенсация с TELEFAST.

**PT100:** Внешняя компенсация при помощи Pt100 3 провода.

**(2) Внутренняя компенсация:** Окружающая температура = 68°F.

**Внешняя компенсация:** Окружающая температура = 86°F.

**Термопары Т и U** Таблица ниже представляет максимальный диапазон ошибок для измерений для термопары Т и U при 77°F:

| Температура   |         | Термопара Т     |       | Термопара U      |       |
|---|---------|-----------------|-------|------------------|-------|
| Максимальная ошибка для 77°F (1)                              |         | TFAST           | Pt100 | TFAST            | Pt100 |
| Диапазон измерений  | -300°F  | 6.7°F           | 4.5°F |                  |       |
|   | -100°F  | 6.5°F           | 4.3°F |                  |       |
|   | 0°F     | 6.3°F           | 4.1°F | 4.5°F            | 4.1°F |
|   | 200°F   | 4.7°F           | 4.3°F | 4.7°F            | 4.3°F |
|   | 400°F   | 4.7°F           | 4.3°F | 4.7°F            | 4.3°F |
|   | 600°F   | 4.7°F           | 4.3°F | 4.7°F            | 4.3°F |
|   | 700°F   | 4.9°F           | 4.5°F | 4.9°F            | 4.5°F |
|   | 900°F   |                 |       | 4.9°F            | 4.5°F |
|   | 1,100°F |                 |       | 4.9°F            | 4.5°F |
| <b>Возможный диапазон измерений (2)</b>                       |         | -4,250..7,230°F |       | -2,930..10,770°F |       |
| <b>Комментарий:</b>   |         |                 |       |                  |       |
| <b>(1) TFAST: Внутренняя компенсация с TELEFAST.</b>          |         |                 |       |                  |       |
| <b>PT100: Внешняя компенсация при помощи Pt100 3 провода.</b> |         |                 |       |                  |       |



---

# Структуры данных типа IODDT аналоговых модулей



---

## Краткий обзор

**Назначение приложения** Эта глава представляет различные объекты языка программирования и структуры данных типа IODDTs ассоциированные с модулями аналоговых входов/выходов.

**Одновременный запуск явных обменов** Запуск нескольких явных обменов одновременно для одного канала не допускается. По этому при программировании необходимо проверять признак активности обмена на канале EXCH\_STS (%MWr.m.c.0). Это слово статуса располагается в структуре IODDT ассоциированной с выбранным для обмена каналом.

**Содержание приложения** В состав данной главы входят следующие секции:

| Тема   | Страница |
|--|----------|
| Детальное описание объекта T_ANA_IN_BMX структуры типа IODDT   | 264      |
| Детальное описание объекта T_ANA_IN_T_BMX структуры типа IODDT | 268      |
| Детальное описание объекта T_ANA_OUT_BMX структуры типа IODDT  | 272      |
| Детальное описание объекта T_ANA_IN_GEN структуры типа IODDT   | 275      |
| Детальное описание объекта T_ANA_OUT_GEN структуры типа IODDT  | 276      |
| Детальное описание объекта T_GEN_MOD структуры типа IODDT      | 277      |

---

## Детальное описание объекта T\_ANA\_IN\_BMX структуры типа IODDT

**Краткий обзор** Ниже представлено детальное описание объекта T\_ANA\_IN\_BMX структуры типа IODDT, используемой для **BMX AMI 0410**, а так же **каналов входов смешанного модуля BMX AMM 600**.

**Измерение входа** Измерение аналогового входа доступно через объект языка программирования.

| Стандартный символ | Тип | Доступ | Назначение                   | Адрес       |
|--------------------|-----|--------|------------------------------|-------------|
| VALUE              | INT | R      | Измерение аналогового входа. | %IW.r.m.c.0 |

**Бит ошибки %Ir.m.c.ERR** Бит ошибки %Ir.m.c.ERR доступен через объект языка программирования.

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение                              | Адрес       |
|--------------------|------|--------|---|-------------|
| CH_ERROR           | BOOL | R      | Бит признака ошибки аналогового канала. | %Ir.m.c.ERR |

**Слово статуса измерения MEASURE\_STS** Назначение разных битов слова статуса измерений MEASURE\_STS (%IW.r.m.c.1) доступных через объекты языка программирования приведены ниже:

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение                                | Адрес          |
|--------------------|------|--------|---|----------------|
| CH_ALIGNED         | BOOL | R      | Выровненный канал.                        | %IW.r.m.c.1.0  |
| CH_FORCED          | BOOL | R      | Форсированный канал                       | %IW.r.m.c.1.1  |
| LOWER_LIMIT        | BOOL | R      | Измерение около нижнего порогового знач.  | %IW.r.m.c.1.5  |
| UPPER_LIMIT        | BOOL | R      | Измерение около верхнего порогового знач. | %IW.r.m.c.1.6  |
| INT_OFFSET_ERROR   | BOOL | R      | Внутренняя ошибка смещения.               | %IW.r.m.c.1.8  |
| INT_REF_ERROR      | BOOL | R      | Внутренняя ошибка указателя.              | %IW.r.m.c.1.10 |
| POWER_SUP_ERROR    | BOOL | R      | Ошибка источника питания.                 | %IW.r.m.c.1.11 |
| SPI_COM_ERROR      | BOOL | R      | Ошибка передачи данных SPI.               | %IW.r.m.c.1.12 |

**Признак активности обмена явного типа:**  
**EXCH\_STS**

Назначение разных битов слова управления обменами канала EXCH\_STS (%MWр.м.с.0) доступных через объекты языка программирования.

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение  | Адрес        |
|--------------------|------|--------|---|--------------|
| STS_IN_PROGR       | BOOL | R      | Выполняется чтение слова статуса канала.              | %MWр.м.с.0.0 |
| CMD_IN_PROGR       | BOOL | R      | Выполняется загрузка параметров управления канала.    | %MWр.м.с.0.1 |
| ADJ_IN_PROGR       | BOOL | R      | Выполняется загрузка параметров регулирования канала. | %MWр.м.с.0.2 |

**Отчет обмена явного типа:**  
**EXCH\_RPT**

Назначение разных битов слова отчета EXCH\_RPT (%MWр.м.с.1) доступных через объекты языка программирования.

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение                              | Адрес         |
|--------------------|------|--------|---|---------------|
| STS_ERR            | BOOL | R      | Ошибка получения слова статуса канала.  | %MWр.м.с.1.0  |
| CMD_ERR            | BOOL | R      | Ошибка выполнения загрузки параметров.  | %MWр.м.с.1.1  |
| ADJ_ERR            | BOOL | R      | Ошибка загрузки параметров регулировки. | %MWр.м.с.1.2  |
| RECONF_ERR         | BOOL | R      | Ошибка переконфигурирования канала.     | %MWр.м.с.1.15 |

**Основные ошибки канала: CH\_FLT** Таблица ниже поясняет назначение разных битов слова статуса канала CH\_FLT (%MWr.m.c.2). Считывание производится при помощи команды READ\_STS (IODDT\_VAR1).

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение  | Адрес        |
|--------------------|------|--------|---|--------------|
| SENSOR_FLT         | BOOL | R      | Ошибка подключения датчика .  | %MWr.m.c.2.0 |
| RANGE_FLT          | BOOL | R      | Ошибка диапазона ниже/выше порога.                                      | %MWr.m.c.2.1 |
| CH_ERR_RPT         | BOOL | R      | Отчет ошибок канала.  | %MWr.m.c.2.2 |
| INTERNAL_FLT       | BOOL | R      | Неисправный канал.  | %MWr.m.c.2.4 |
| CONF_FLT           | BOOL | R      | Различие аппаратной и программной конфигурации.                         | %MWr.m.c.2.5 |
| COM_FLT            | BOOL | R      | Проблемы коммуникации с ПЛК.  | %MWr.m.c.2.6 |
| APPLI_FLT          | BOOL | R      | Ошибка приложения (регулировка или конфигурация).                       | %MWr.m.c.2.7 |
| NOT_READY          | BOOL | R      | Канал не готов.   | %MWr.m.c.3.0 |
| CALIB_FLT          | BOOL | R      | Ошибка калибровки.  | %MWr.m.c.3.2 |
| INT_OFFS_FLT       | BOOL | R      | Внутренняя ошибка смещения калибровки.                                  | %MWr.m.c.3.3 |
| INT_REF_FLT        | BOOL | R      | Внутренняя ошибка ссылки калибровки.                                    | %MWr.m.c.3.4 |
| INT_SPI_PS_FLT     | BOOL | R      | Внутренняя ошибка последовательного канала связи или источника питания. | %MWr.m.c.3.5 |
| RANGE_UNF          | BOOL | R      | Перекалиброванный канал или превышен диапазон.                          | %MWr.m.c.3.6 |
| RANGE_OVF          | BOOL | R      | Выверенный канал или превышен диапазон.                                 | %MWr.m.c.3.7 |

**Команда управления** Таблица ниже поясняет назначение разных битов слова статуса канала COMMAND\_ORDER (%MWr.m.c.4). Считывание производится при помощи команды READ\_STS;

| Стандартный символ      | Тип  | Доступ | Назначение                             | Адрес         |
|-------------------------|------|--------|--|---------------|
| FORCING_UNFORCING_ORDER | BOOL | R/W    | Команда форсировки /снятие форсировки. | %MWr.m.c.4.13 |



**Параметры**

Таблица ниже представляет назначение слов %MWr.m.c.5, %MWr.m.c.8 и %MWr.m.c.9, а также команды установки слов порогов (%MWr.m.c.10 и %MWr.m.c.11). Эти слова используются для отправки запросов при помощи следующих команд (READ\_PARAM, WRITE\_PARAM):

| Стандартный символ | Тип | Доступ | Назначение                        | Адрес      |
|--------------------|-----|--------|-----------------------------------|------------|
| CMD_FORCING_VALUE  | INT | R/W    | Применить форсирование.           | %MWr.m.c.5 |
| FILTER_COEFF       | INT | R/W    | Значение коэффициента фильтрации. | %MWr.m.c.8 |
| ALIGNMENT_OFFSET   | INT | R/W    | Значение смещение выравнивания.   | %MWr.m.c.9 |

**Примечание:** Для форсирования канала необходимо использовать команду WRITE\_CMD (%MWr.m.c.5) и установить бит %MWr.m.c.4.13 в 1.

**Примечание:** Для снятия форсирования канала необходимо установить бит %MWr.m.c.4.13 в 0.

## Детальное описание объекта T\_ANA\_IN\_T\_BMX структуры типа IODDT

**Краткий обзор** Ниже представлено детальное описание объекта T\_ANA\_IN\_T\_BMX структуры типа IODDT используемой для модулей аналоговых входов **BMX ART 0414/0814**.

**Измерение входа** Измерение аналогового входа доступно через объект языка программирования:

| Стандартный символ | Тип | Доступ | Назначение                   | Адрес       |
|--------------------|-----|--------|------------------------------|-------------|
| VALUE              | INT | R      | Измерение аналогового входа. | %IW.r.m.c.0 |

**Бит ошибки %I.r.m.c.ERR** Бит ошибки %I.r.m.c.ERR доступен через объект языка программирования:

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение                              | Адрес        |
|--------------------|------|--------|---|--------------|
| CH_ERROR           | BOOL | R      | Бит признака ошибки аналогового канала. | %I.r.m.c.ERR |

**Слово статуса измерения MEASURE\_STS** Назначение разных битов слова статуса измерений MEASURE\_STS (%IW.r.m.c.1) доступных через объекты языка программирования приведены ниже:

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение                                | Адрес          |
|--------------------|------|--------|---|----------------|
| CH_ALIGNED         | BOOL | R      | Выровненный канал.                        | %IW.r.m.c.1.0  |
| CH_FORCED          | BOOL | R      | Форсированный канал                       | %IW.r.m.c.1.1  |
| LOWER_LIMIT        | BOOL | R      | Измерение около нижнего порогового знач.  | %IW.r.m.c.1.5  |
| UPPER_LIMIT        | BOOL | R      | Измерение около верхнего порогового знач. | %IW.r.m.c.1.6  |
| INT_OFFSET_ERROR   | BOOL | R      | Внутренняя ошибка смещения.               | %IW.r.m.c.1.8  |
| INT_REF_ERROR      | BOOL | R      | Внутренняя ошибка указателя.              | %IW.r.m.c.1.10 |
| POWER_SUP_ERROR    | BOOL | R      | Ошибка источника питания.                 | %IW.r.m.c.1.11 |
| SPI_COM_ERROR      | BOOL | R      | Ошибка передачи данных SPI.               | %IW.r.m.c.1.12 |

**Компенсация холодного спая** Величина параметра компенсации холодного спая доступно через объект языка программирования:

| Стандартный символ | Тип | Доступ | Назначение                                    | Адрес       |
|--------------------|-----|--------|---|-------------|
| CJC_VALUE          | INT | R      | Величина компенсации холодного спая (1/10°C). | %IW.r.m.c.2 |

**Признак активности обмена явного типа:**  
**EXCH\_STS**

Назначение разных битов слова управления обменами канала EXCH\_STS (%MWr.m.c.0) доступных через объекты языка программирования:

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение  | Адрес        |
|--------------------|------|--------|---|--------------|
| STS_IN_PROGR       | BOOL | R      | Выполняется чтение слова статуса канала.              | %MWr.m.c.0.0 |
| CMD_IN_PROGR       | BOOL | R      | Выполняется загрузка параметров управления канала.    | %MWr.m.c.0.1 |
| ADJ_IN_PROGR       | BOOL | R      | Выполняется загрузка параметров регулирования канала. | %MWr.m.c.0.2 |

**Отчет обмена явного типа:**  
**EXCH\_RPT**

Назначение разных битов слова отчета EXCH\_RPT (%MWr.m.c.1) доступных через объекты языка программирования:

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение                              | Адрес         |
|--------------------|------|--------|---|---------------|
| STS_ERR            | BOOL | R      | Ошибка получения слова статуса канала.  | %MWr.m.c.1.0  |
| CMD_ERR            | BOOL | R      | Ошибка выполнения загрузки параметров.  | %MWr.m.c.1.1  |
| ADJ_ERR            | BOOL | R      | Ошибка загрузки параметров регулировки. | %MWr.m.c.1.2  |
| RECONF_ERR         | BOOL | R      | Ошибка переконфигурирования канала.     | %MWr.m.c.1.15 |

**Основные ошибки канала: CH\_FLT** Таблица ниже поясняет назначение разных битов слова статуса канала CH\_FLT (%MWr.m.c.2). Считывание производится при помощи команды READ\_STS (IODDT\_VAR1).

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение  | Адрес        |
|--------------------|------|--------|---|--------------|
| SENSOR_FLT         | BOOL | R      | Ошибка подключения датчика .  | %MWr.m.c.2.0 |
| RANGE_FLT          | BOOL | R      | Ошибка диапазона ниже/выше порога.                                      | %MWr.m.c.2.1 |
| CH_ERR_RPT         | BOOL | R      | Отчет ошибок канала.  | %MWr.m.c.2.2 |
| INTERNAL_FLT       | BOOL | R      | Неисправный канал.  | %MWr.m.c.2.4 |
| CONF_FLT           | BOOL | R      | Различие аппаратной и программной конфигурации.                         | %MWr.m.c.2.5 |
| COM_FLT            | BOOL | R      | Проблемы коммуникации с ПЛК.  | %MWr.m.c.2.6 |
| APPLI_FLT          | BOOL | R      | Ошибка приложения (регулировка или конфигурация).                       | %MWr.m.c.2.7 |
| NOT_READY          | BOOL | R      | Канал не готов.   | %MWr.m.c.3.0 |
| COLD_JUNCTION_FLT  | BOOL | R      | Ошибка компенсации холодного спая.                                      | %MWr.m.c.3.1 |
| CALIB_FLT          | BOOL | R      | Ошибка калибровки.  | %MWr.m.c.3.2 |
| INT_OFFS_FLT       | BOOL | R      | Внутренняя ошибка смещения калибровки.                                  | %MWr.m.c.3.3 |
| INT_REF_FLT        | BOOL | R      | Внутренняя ошибка ссылки калибровки.                                    | %MWr.m.c.3.4 |
| INT_SPI_PS_FLT     | BOOL | R      | Внутренняя ошибка последовательного канала связи или источника питания. | %MWr.m.c.3.5 |
| RANGE_UNF          | BOOL | R      | Ниже заданного диапазона.   | %MWr.m.c.3.6 |
| RANGE_OVF          | BOOL | R      | Выше заданного диапазона.   | %MWr.m.c.3.7 |

**Команда управления** Таблица ниже поясняет назначение разных битов слова статуса канала COMMAND\_ORDER (%MWr.m.c.4). Считывание производится при помощи команды READ\_STS:

| Стандартный символ       | Тип  | Доступ | Назначение                             | Адрес         |
|--------------------------|------|--------|--|---------------|
| FORCING__UNFORCING_ORDER | BOOL | R/W    | Команда форсировки /снятие форсировки. | %MWr.m.c.4.13 |

**Параметры**

Таблица ниже представляет назначение слов %MWr.m.c.5, %MWr.m.c.8 и %MWr.m.c.9. Эти слова используются для отправки запросов при помощи следующих команд (READ\_PARAM, WRITE\_PARAM).

| Стандартный символ | Тип | Доступ | Назначение                        | Адрес      |
|--------------------|-----|--------|-----------------------------------|------------|
| CMD_FORCING_VALUE  | INT | R/W    | Применить форсирование.           | %MWr.m.c.5 |
| FILTER_COEFF       | INT | R/W    | Значение коэффициента фильтрации. | %MWr.m.c.8 |
| ALIGNMENT_OFFSET   | INT | R/W    | Значение смещение выравнивания.   | %MWr.m.c.9 |

**Примечание:** Для форсирования канала необходимо использовать команду WRITE\_CMD (%MWr.m.c.5) и установить бит %MWr.m.c.4.13 в 1.

**Примечание:** Для снятия форсирования канала необходимо установить бит %MWr.m.c.4.13 в 0.

## Детальное описание объекта T\_ANA\_OUT\_BMX структуры типа IODDT

**Краткий обзор** Ниже представлено детальное описание объекта T\_ANA\_OUT\_BMX структуры типа IODDT используемой для модуля аналоговых входов **BMX AMO 0210** и аналоговых выходов смешанного модуля **BMX AMM 600**.

**Значение вых.** Значение аналогового выхода доступно через объект языка программир.

| Стандартный символ | Тип | Доступ | Назначение                   | Адрес      |
|--------------------|-----|--------|------------------------------|------------|
| VALUE              | INT | R      | Значение аналогового выхода. | %QWr.m.c.0 |

**%lr.m.c.ERR бит ошибки** Бит ошибки %lr.m.c.ERR доступен через объект языка программирования.

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение                              | Адрес       |
|--------------------|------|--------|---|-------------|
| CH_ERROR           | BOOL | R      | Бит признака ошибки аналогового канала. | %lr.m.c.ERR |

**Значение форсировки** Значение форсировки аналогового выхода доступно через объект языка программирования.

| Стандартный символ | Тип | Доступ | Назначение                              | Адрес      |
|--------------------|-----|--------|---|------------|
| FORCING_VALUE      | INT | R      | Значение форсировки аналогового выхода. | %lWr.m.c.0 |

**Индикат.форс. канала** Информация о форсировании канала в данный момент (%lWr.m.c.1) доступна через объект языка программирования.

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение        | Адрес        |
|--------------------|------|--------|-------------------|--------------|
| CHANNEL_FORCED     | BOOL | R      | Канал форсирован. | %MWr.m.c.1.1 |

**Активность явного обмена: EXCH\_STS** Назначение разных битов слова статуса обмена для канала EXCH\_STS (%MWr.m.c.0) доступных через объекты языка программирования:

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение  | Адрес        |
|--------------------|------|--------|---|--------------|
| STS_IN_PROGR       | BOOL | R      | Выполняется чтение слова статуса канала.              | %MWr.m.c.0.0 |
| CMD_IN_PROGR       | BOOL | R      | Выполн.загрузка параметров управления канала.         | %MWr.m.c.0.1 |
| ADJ_IN_PROGR       | BOOL | R      | Выполняется загрузка параметров регулирования канала. | %MWr.m.c.0.2 |

**Отчет обмена явного типа: EXCH\_RPT** Назначение разных битов слова отчета EXCH\_RPT (%MWр.м.с.1) доступных через объекты языка программирования:

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение                              | Адрес         |
|--------------------|------|--------|---|---------------|
| STS_ERR            | BOOL | R      | Ошибка получения слова статуса канала.  | %MWр.м.с.1.0  |
| CMD_ERR            | BOOL | R      | Ошибка выполнения загрузки параметров.  | %MWр.м.с.1.1  |
| ADJ_ERR            | BOOL | R      | Ошибка загрузки параметров регулировки. | %MWр.м.с.1.2  |
| RECONF_ERR         | BOOL | R      | Ошибка переконфигурирования канала.     | %MWр.м.с.1.15 |

**Основные ошибки канала: CH\_FLT** Таблица ниже поясняет назначение разных битов слова статуса канала CH\_FLT (%MWр.м.с.2). Считывание производится при помощи команды READ\_STS (IODDT\_VAR1).

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение  | Адрес        |
|--------------------|------|--------|---|--------------|
| ACT_WIRE_FLT       | BOOL | R      | Проблема цепи исполнительного механизма.          | %MWр.м.с.2.0 |
| RANGE_FLT          | BOOL | R      | Ошибка диапазона ниже/выше порога.                | %MWр.м.с.2.1 |
| SHORT_CIRCUIT      | BOOL | R      | Короткое замыкание.                               | %MWр.м.с.2.2 |
| CAL_PRM_FLT        | BOOL | R      | Параметры калибровки не законфигурированы.        | %MWр.м.с.2.3 |
| INTERNAL_FLT       | BOOL | R      | Неисправный канал.                                | %MWр.м.с.2.4 |
| CONF_FLT           | BOOL | R      | Различие аппаратной и программной конфигурации.   | %MWр.м.с.2.5 |
| COM_FLT            | BOOL | R      | Проблемы коммуникации с ПЛК.                      | %MWр.м.с.2.6 |
| APPLI_FLT          | BOOL | R      | Ошибка приложения (регулировка или конфигурация). | %MWр.м.с.2.7 |
| ALIGNED_CH         | BOOL | R      | Вывороченный канал.                               | %MWр.м.с.3.0 |
| INT_CAL_FLT        | BOOL | R      | Параметры калибровки не законфигурированы.        | %MWр.м.с.3.2 |
| INT_PS_FLT         | BOOL | R      | Ошибка инициализации источника питания.           | %MWр.м.с.3.3 |
| INT_SPI_FLT        | BOOL | R      | Ошибка последовательной связи.                    | %MWр.м.с.3.4 |
| RANGE_UNF          | BOOL | R      | Ниже заданного диапазона превышен.                | %MWр.м.с.3.6 |
| RANGE_OVF          | BOOL | R      | Выше заданного диапазона.                         | %MWр.м.с.3.7 |

**Команда управления** Таблица ниже поясняет назначение разных битов слова статуса канала COMMAND\_ORDER (%MWр.м.с.4) . Считывание при помощи команды READ\_STS:

| Стандартный символ      | Тип  | Доступ | Назначение                       | Адрес         |
|-------------------------|------|--------|----------------------------------|---------------|
| FORCING_UNFORCING_ORDER | BOOL | R/W    | Форсирование/снятие форсировки.* | %MWр.м.с.4.13 |

**Параметры** Таблица ниже представляет назначение слов %MWr.m.c.5 до %MWr.m.c.8. Эти слова используются для отправки запросов при помощи следующих команд (READ\_PARAM и WRITE\_PARAM).

| Стандартный символ | Тип | Доступ | Назначение  | Адрес      |
|--------------------|-----|--------|---|------------|
| CMD_FORCING_VALUE  | INT | R/W    | Применить форсирование.                                 | %MWr.m.c.5 |
| FALLBACK           | INT | R/W    | Безопасная величина Аварийного режима (Fallback value). | %MWr.m.c.7 |
| ALIGNMENT          | INT | R/W    | Величина выравнивания.                                  | %MWr.m.c.8 |

**Примечание:** Для форсирования канала необходимо использовать команду WRITE\_CMD (%MWr.m.c.5) и установить бит %MWr.m.c.4.13 в 1.

**Примечание:** Для снятия форсирования канала необходимо установить бит %MWr.m.c.4.13 в 0.



## Детальное описание объекта T\_ANA\_IN\_GEN структуры типа IODDT

**Краткий обзор** Таблица ниже представляет объекты T\_ANA\_IN\_GEN структуры типа IODDT используемой для модуля входов BMX AMI 0410, а так же каналов входов смешанного модуля BMX AMM 600 и модуля аналоговых входов BMX ART 0414/0814.

**Измерение входа** Измерение аналогового входа доступно через объект языка программирования:

| Стандартный символ | Тип | Доступ | Назначение                   | Адрес       |
|--------------------|-----|--------|------------------------------|-------------|
| VALUE              | INT | R      | Измерение аналогового входа. | %IW.r.m.c.0 |

**Бит ошибки %I.r.m.c.ERR** Бит ошибки %I.r.m.c.ERR доступен через объект языка программирования:

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение                              | Адрес        |
|--------------------|------|--------|---|--------------|
| CH_ERROR           | BOOL | R      | Бит признака ошибки аналогового канала. | %I.r.m.c.ERR |

## Детальное описание объекта T\_ANA\_OUT\_GEN структуры типа IODDT

**Краткий обзор** Ниже представлено детальное описание объекта T\_ANA\_IN\_GEN структуры типа IODDT используемой для модуля аналогового выхода BMX AMO 0210 и каналов выходов смешанного модуля BMX AMM 600.

**Измерение входа** Значение аналогового выхода доступно через объект языка программирования:

| Стандартный символ | Тип | Доступ | Назначение                   | Адрес       |
|--------------------|-----|--------|------------------------------|-------------|
| VALUE              | INT | R      | Значение аналогового выхода. | %IW.r.m.c.0 |

**Бит ошибки %Ir.m.c.ERR** Бит ошибки %Ir.m.c.ERR доступен через объект языка программирования:

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение                              | Адрес       |
|--------------------|------|--------|---|-------------|
| CH_ERROR           | BOOL | R      | Бит признака ошибки аналогового канала. | %Ir.m.c.ERR |

## Детальное описание объекта T\_GEN\_MOD структуры типа IODDT

**Краткий обзор** Все модули ПЛК Modicon M340 ассоциируются с элементами структуры IODDT типа T\_GEN\_MOD.

**Замечание** В общем случае значение бита структуры поясняется для битов в состоянии 1. В некоторых случаях поясняются значения для обоих состояний бита статуса. Некоторые биты не используются.

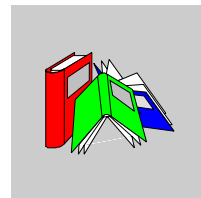
**Список объектов** Таблица ниже представляет объекты структуры типа IODDT.

| Стандартный символ | Тип  | Доступ | Назначение  | Адрес           |
|--------------------|------|--------|---|-----------------|
| MOD_ERROR          | BOOL | R      | Бит ошибки модуля   | %I.r.m.MOD.ERR  |
| EXCH_STS           | INT  | R      | Слово управления обменами модуля                                  | %MWr.m.MOD.0    |
| STS_IN_PROGR       | BOOL | R      | Производится считывание слова статуса модуля                      | %MWr.m.MOD.0.0  |
| EXCH_RPT           | INT  | R      | Слово отчета обмена   | %MWr.m.MOD.1    |
| STS_ERR            | BOOL | R      | Ошибка при считывание слова статуса модуля                        | %MWr.m.MOD.1.0  |
| MOD_FLT            | INT  | R      | Внутренне слово ошибки модуля                                     | %MWr.m.MOD.2    |
| MOD_FAIL           | BOOL | R      | Внутренняя ошибка, модуль неисправен                              | %MWr.m.MOD.2.0  |
| CH_FLT             | BOOL | R      | Неисправный канал(ы)  | %MWr.m.MOD.2.1  |
| BLK                | BOOL | R      | Ошибка клеммной колодки   | %MWr.m.MOD.2.2  |
| CONF_FLT           | BOOL | R      | Ошибка программной или аппаратной конфигурации                    | %MWr.m.MOD.2.5  |
| NO_MOD             | BOOL | R      | Модуль отсутствует или неработоспособен                           | %MWr.m.MOD.2.6  |
| EXT_MOD_FLT        | BOOL | R      | Внутр.слово ошибки модуля (только для Fipio)                      | %MWr.m.MOD.2.7  |
| MOD_FAIL_EXT       | BOOL | R      | Внутренняя ошибка, модуль неработоспособен (только для Fipio)     | %MWr.m.MOD.2.8  |
| CH_FLT_EXT         | BOOL | R      | Неисправный канал(ы) (только для Fipio)                           | %MWr.m.MOD.2.9  |
| BLK_EXT            | BOOL | R      | Ошибка клеммной колодки (только для Fipio)                        | %MWr.m.MOD.2.10 |
| CONF_FLT_EXT       | BOOL | R      | Ошибка программной или аппаратной конфигурации (только для Fipio) | %MWr.m.MOD.2.13 |
| NO_MOD_EXT         | BOOL | R      | Модуль отсутствует или неработоспособен (только для Fipio)        | %MWr.m.MOD.2.14 |



---

## Словарь специальных терминов



---

### !

- %I** В соответствие со стандартом МЭК %I обозначает дискретный вход.
- %M** В соответствие со стандартом МЭК %M обозначает внутренний бит.
- %MW** В соответствие со стандартом МЭК %MW обозначает внутреннее слово.
- %Q** В соответствие со стандартом МЭК %Q обозначает дискретный выход.

---

### В

- BIT (Бит)** Это двоичный элемент данных позволяет сохранять информацию о состоянии 0 и 1 (двоичное значение) .
- BOOL (Дискретный)** BOOL это аббревиатура двоичного типа данных. Этот тип данных используется для хранения информации, которая может содержать значение : 0 (FALSE) или 1 (TRUE).  
Этот тип данных может содержать бит слова, например: %MW10 . 4.
- BYTE (Байт)** Если 8 битов располагаются последовательно, то этот элемент данных называется BYTE (Байт). BYTE может быть задан по битам или двоичным числом длиной 1 Байт.  
BYTE задается в двоичном формате от 16#00 до 16#FF в шестнадцатеричном формате.

**D**

- DFB** DFB является сокращением от “Derived Function Block” (Функциональный блок, разработанный пользователем).  
Для создания функциональных блоков DFB пользователь может использовать языки программирования ST, IL, LD или FBD.  
Использование блоков DFB в приложении имеет следующие преимущества:
- упрощение разработки и ввода программы;
  - повышение удобочитаемости и восприятия программы;
  - упрощения процесса отладки программы;
  - сокращение размера сгенерированного кода.
- Экземпляр DFB** Когда в процессе написания программы из редактора вызывается функциональный блок типа DFB, он называется экземпляром DFB.  
Экземпляр имеет имя, интерфейс входов-выходов, глобальные и локальные переменные дублируются (одно дублирование для одного экземпляра программный код не дублируется).  
Любой DFB может иметь несколько экземпляров.
- 

**E**

- EBOOL** EBOOL это аббревиатура расширенного двоичного типа данных. Данный тип данных позволяет определить не только наличие, но и изменения сигнала, а так же форсирование.  
Переменная типа EBOOL занимает байт в памяти контроллера.
- EFB** Это аббревиатура для языка Элементарных Функциональных Блоков (Elementary Function Block).  
Это готовые программные блоки, которые могут быть использованы для программирования пользовательской программы и содержат готовые программные модули для predetermined функций.  
EFB имеют внутренние переменные статуса и параметры. В случае подачи одинаковых наборов данных на входы аналогичных блоков выходы могут генерироваться по разному. Например, выход счетчика устанавливается при достижении заданного значения. Выход устанавливается в 1 когда счетчик достигает заданного значения.
-

**F**

- FBD** FBD это аббревиатура языка Функциональных блоков(Function Block Diagram). FBD является графическим языком программирования, который представляет пользователю разработать логическую диаграмму управления. Кроме простых логических блоков (AND, OR, и т.д.) в программе могут использоваться различные функции и функциональные блоки представленные в графической форме. Для каждого блока в левой части расположены входы, а в правой части выходы. Выходы блоков могут соединяться с выходами других блоков для формирования логических выражений.
- Function view (функциональный вид)** Представление программы, в котором видно структуру программы состоящую из функциональных модулей созданных пользователем (подробности в Описание функциональных модулей).
- 

**I**

- IEC 61131-3** Международный стандарт: Программируемое логическое управление Часть 3: Языки программирования.
- IL** IL это аббревиатура языка Списка Инструкций (Instruction List). Этот язык представляет собой последовательность инструкций. Этот язык очень похож на язык Ассемблер, который может использоваться для программирования процессоров. Каждая команда содержит либо инструкцию либо операнд.
- Instantiate (вставка экземпляра)** Для того, чтобы вставить экземпляр в программу необходимо выделить память для него. В зависимости от типа объекта размер памяти может изменяться. После определения экземпляра этот функциональный блок может использоваться в программе.
- INT** INT это аббревиатура формата данных целочисленных данных (16 бит). Нижний и верхний предел изменения переменной:  $-(2 \text{ в степени } 31)$  до  $(2 \text{ в степени } 31) - 1$ .  
Пример:  
-32768, 32767, 2#1111110001001001, 16#9FA4.
-

## L

**LD** LD является аббревиатурой языка Лестничная Логика (Ladder Diagram). Язык LD является графическим языком программирования в котором пользователь может описать в графической форме логические цепи формирования управляющих сигналов используя контакты, катушки и т.д..

**Локализованная переменная** Локализованной переменной называется переменная для, которой известно её расположение в памяти ПЛК. Например, переменная `Water_pressure` размещена по адресу `%MW102` по этому она заывается локализованной.

## M


**Master task (Основная задача)** Задача содержащая основную программу. Эта задача является обязательной для использования при программировании логики работы контроллера.

## O

**Operator screen (Экран оператора)** Эля удобства отладки приложения или для организации временного рабочего места оператора ПО Unity Pro позволяет создавать Экраны оператора на которых размещаются анимированные объекты представляющие работу технологического оборудования.

## R

**REAL (Плавающая точка)** Real представляет собой переменную с плавающей точкой - 32 бита. Ниже представлены диапазоны изменения переменной:



The diagram shows a horizontal number line representing the range of a REAL variable. It is bounded by `-INF` on the left and `INF` on the right. Five specific values are marked with vertical bars and brackets below the line: `-3.402824e+38`, `-1.1754944e-38`, `0.0`, `1.1754944e-`, and `3.402824e+38`.

Результат вычислений:

- между `-1.175494e-38` и `1.175494e-38` рассматривается, как DEN,



- меньше чем  $-3.402824e+38$  отображается символ  $-\text{INF}$  (-бесконечность),
- больше чем  $+3.402824e+38$  отображается символ  $\text{INF}$  (+бесконечность),
- неопределенный (квадр.корень негативн.числа) отображается символ  $\text{NaN}$ .

---

**S**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Секция</b>                    | Секция это программный модуль написанный на одном из возможных языков программирования (FBD, LD, ST, IL, или SFC).  |
| <b>SFC</b>                       | SFC это аббревиатура языка программирования Sequential Function Chart. Язык SFC позволяет описывать логику управления на основе графического представления последовательности операций.   |
| <b>Объекты SFC</b>               | Объекты SFC представляют собой структуры данных содержащий информацию о состоянии объектов языка, состояние действий и условий переходов.   |
| <b>ST</b>                        | ST это аббревиатура языка Структурированный текст (Structured Text). Язык ST позволяет описывать логику управления при помощи текстового языка аналогичного стандартным языкам высокого уровня для ПК.  |
| <b>Structure (структура)</b>     | Отображение в навигаторе проекта структуры проекта.   |
| <b>Subroutine (подпрограмма)</b> | Вспомогательный модуль программы, размещенный внутри основного модуля программы задач (MAST, FAST) который может быть написан на (FBD, LD, ST, или IL) языках.<br>Подпрограмма может вызываться из секции основной задачи или из другой подпрограммы. |

---

**T**

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Task (Задача)</b> | Группы секций и подпрограмм, периодически или циклически вызываемая из Основной задачи (MAST) или периодически для Быстрой задачи (FAST). Задача обрабатывается с учетом заданных приоритетов, читает Входы и пишет Выходы ПЛК. Все Входы/Выходы периодически обрабатываются |
|----------------------|--|

**TIME (время)** Тип данных Время (TIME ) используется для задания интервалов времени в миллисекундах. Этот тип задается 32 битным числом, что дает возможность задавать периоды от 0 до (2 в 32 степени)-1 миллисекунд.

## U

**Unlocated variable (Нелокализованная переменная)** Нелокализованной называют переменную, для которой не задана привязка к памяти ПЛК. Переменная, которая имеет имя но не имеет адреса памяти называется нелокализованной.

## V

**Variable (Переменная)** Элемент памяти типа BOOL, WORD, DWORD и т.д., содержимое которого можно изменять из программы ПЛК.

## W

**WORD (Слово)** WORD это аббревиатура типа данных с размерностью слова. Тип данных WORD размещается в 16 битах и используется. Эта таблица показывает нижние/верхние пределы изменения переменных типа WORD:

| Формат представления | нижний предел | верхний предел     |
|----------------------|---------------|--------------------|
| Шестнадцатиричный    | 16#0          | 16#FFFF            |
| Восьмеричный         | 8#0           | 8#177777           |
| Двоичный             | 2#0           | 2#1111111111111111 |

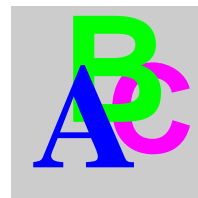
Примеры использования

| Данные в переменной | Представление в одном из форматов |
|---------------------|-----------------------------------|
| 0000000011010011    | 16#D3                             |
| 1010101010101010    | 8#125252                          |
| 0000000011010011    | 2#11010011                        |

---

## Алфавитный указатель

---



### А

Аварийный режим аналог.выходов, 97, 118

### Б

Блоки быстрого монтажа

ABE-7CPA410, 57

ABE7-CPA410, 33

ABE-7CPA412, 86

ABE7-CPA412, 33

подключение модуля BMX AMI 0410, 60

Быстрый запуск, 193

действия на этапах и условия  
переходов, 243

### В

Выравнивание исп.механизмов модулей

BMXAMM0600, 119

BMXAMO0210, 98

Выравнивание датчиков модулей

BMXAMI0410, 50

BMXAMM0600, 116

BMXRT0814, 76

### Д

Диагностика аналог.выходов, 163

Диагностика аналог.входов, 163

Диапазоны температур термопар

BMXART0814, 255

Длительность измерений

BMXAMI0410, 46

BMXAMM0600, 111

Диапазоны температур

термосопротивлений

BMXART0814, 252

Доступ к модулям из приложения, 169

Дополнительное оборудование для  
подключения, 33

### И

Измерение, 180

Инструмент для кодирования  
STBXMP7800, 19

### К

Канальные структуры данных:

T\_ANA\_IN\_BMX, 264

T\_ANA\_IN\_T\_BMX, 268

T\_ANA\_OUT\_BMX, 272

T\_ANA\_OUT\_GEN, 277

T\_GEN\_MOD, 278

T\_ANA\_IN\_GEN, 276

Клеммные колодки

BMWFTB2020, 22

BMXFTB2000, 22

BMXFTB2010, 22

кодирование, 19

подключение, 27

монтаж, 17

Кнопка, 226  
Компенсация холодного спая, 152  
    VMXART0814, 85  
Конфигурирование аналог.входа, 131  
Конфигурирование аналог.выхода, 131  
Контроль переполнения  
    VMXAMI0410, 47  
    VMXAMM0600, 112, 117  
    VMXAMO0210, 96  
Контроль переполнения/исчезновения  
    VMXAMI0410, 47  
    VMXAMM0600, 112

## **М**

Модули аналоговых входов-выходов:  
    VMXAMI0410, 39  
    VMXAMM0600, 103  
    VMXAMO0210, 89  
    VMXART0414, 61  
    VMXART0814, 61

## **О**

Отладка аналогового входа, 155  
Отладка аналогового выхода, 155

## **П**

Подключение кабеля, 29  
Подключение модуля, 30  
Программирование, 180  
Подключение исполнительных механизмов  
    VMXAMI0410, 51  
    VMXAMM0600, 120  
    VMXAMO0210, 99  
    VMXART0814, 77

## **С**

Сканирование (Scan Cycle) входа, 144

Соединительные кабели:  
    BMX FCA ●●0  
    BMXFCWxx1S, 30  
    BMXFTWxx1S, 28  
    подключение к BMX AMI 0410, 60  
Структуры данных типа IODDT, 263

## **Т**

T\_ANA\_IN\_BMX, 264  
T\_ANA\_IN\_GEN, 276  
T\_ANA\_IN\_T\_BMX, 268  
T\_ANA\_OUT\_BMX, 272  
T\_ANA\_OUT\_GEN, 277  
T\_GEN\_MOD, 278  
TELEFAST  
    подключение к VMXAMI0410, 57  
Telefast 2, 33

## **Ф**

Фильтрация аналоговых входов  
    VMXAMI0410, 49  
    VMXAMM0600, 115  
    VMXART0814, 74