

# Управление дискретной задвижкой

## Задание

В TIA Portal Разработать программу PLC и HMI управления дискретной задвижкой.

# Решение

Для примера рассмотрим задвижку с физическим интерфейсом:

Физический интерфейс дискретной задвижки

| Входы задвижки  | Примечания   |
|-----------------|--|
| Открыть*        | Управляющие входы настраиваем на потенциальный режим работы                                      |
| Закрыть*        |  |
| Авария (Trip)   | Переводит задвижку в безопасное состояние, которое выбирается с помощью настроек                 |
| Стоп            | Останавливает привод задвижки, если входы Открыть и Закрыть настроены на импульсный режим работы |
| Выходы задвижки |  |
| Открыто*        | Нормально-открытые контакты концевых выключателей  |
| Закрыто*        |  |
| M1              | Многофункциональные выходы   |
| M2              |  |
| Готовность*     | Готовность = дистанционное управление + отсутствие неисправности                                 |
| Неисправность   |  |

\* Сигналы со звёздочкой войдут в интерфейс ПЛК.

Входы ПЛК физически связаны с выходами задвижки для получения информации о состоянии задвижки), а выходы ПЛК физически связаны с входами задвижки для управления состоянием задвижки.

## Интерфейс ПЛК

| <b>Дискретные входы ПЛК (DI)</b>  |
|-----------------------------------|
| Открыто                           |
| Закрыто                           |
| Готовность                        |
| <b>Дискретные выходы ПЛК (DO)</b> |
| Открыть                           |
| Закрыть                           |

# Графический интерфейс (HMI) задвижки

| Входы                       | Цвет                            | Описание  |
|-----------------------------|---------------------------------|---|
| Программные кнопки          |                                 |   |
| Ручной режим                | Зелёный фон, если режим активен | Задвижкой управляет оператор через HMI                          |
| Автоматический режим        |                                 | Задвижка управляется автоматически программой ПЛК               |
| Открыть                     |                                 | Задвижка открывается/закрывается при коротком нажатии на кнопку |
|                             |                                 | Закреть   |
| Стоп                        |                                 | Движение задвижки прекращается                                  |
| Сброс                       |                                 | Сброс ошибки «Превышено время хода»                             |
| Уставки                     |                                 |   |
| Время полного хода задвижки |                                 |   |

Входы графического интерфейса получают информацию о состоянии с выходов программного блока управления задвижкой, а выходы HMI управляют задвижкой через входы программного блока.

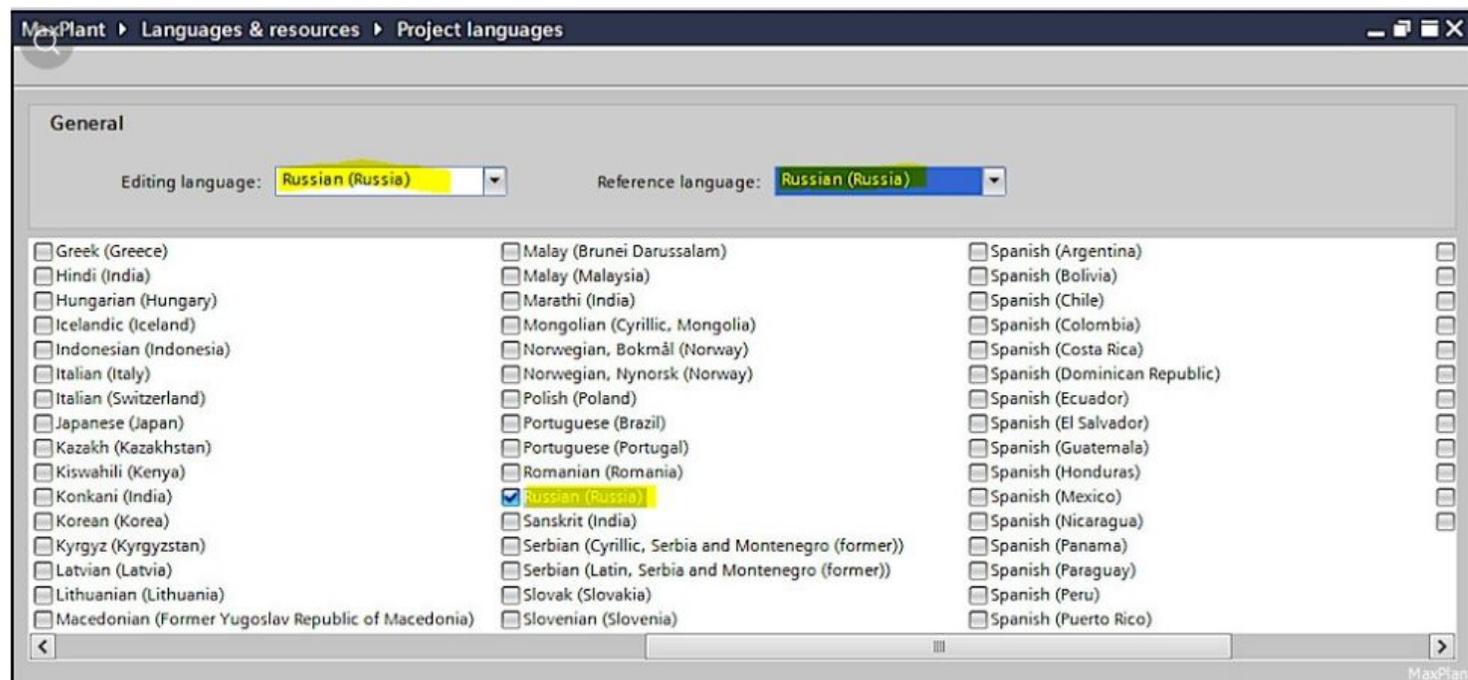
| Выходы                        |                                 |  |
|-------------------------------|---------------------------------|--|
| Индикаторы состояния          |                                 |  |
| Местный режим                 | Зелёный фон, если режим активен | Выбирается с помощью переключателя режимов на самой задвижке Дистанционный-Местный. Задвижкой управляет оператор с помощью кнопок Открыть-Закреть на самой задвижке. |
| Среднее положение задвижки    | Серый                           | Не сработал ни один конечный выключатель   |
| Задвижка открывается          | Мигает: белый-серый             |  |
| Задвижка закрывается          | Мигает: чёрно-серый             |  |
| Задвижка открыта              | Белый                           |  |
| Задвижка закрыта              | Чёрный                          |  |
| Превышено время хода задвижки | Жёлтый                          | Время открытия или закрытия задвижки превысило уставку времени хода  |
| Авария конечных выключателей  | Красный                         | Одновременно сработали оба конечных выключателя  |

# Алгоритм управления задвижкой

- Задвижка управляется с местного пульта (Local) или дистанционно от ПЛК (Remote). Если полевой оператор переводит переключатель режима работы на местном пульте управления в положение "Дистанционный режим", то панельный оператор может выбрать с помощью НМІ один из двух дистанционных режимов управления задвижкой: ручной или автоматический.
- В дистанционном ручном режиме задвижка управляется панельным оператором с помощью программных кнопок на фейсплате НМІ, в дистанционном автоматическом режиме задвижка управляется по программе ПЛК.
- Если в автоматическом режиме задвижка открывается или закрывается дольше времени, заданного уставкой "Время полного хода задвижки", то выдаётся предупредительное сообщение "Превышено время хода задвижки".
- Если одновременно сработали оба концевых выключателя, то выдаётся аварийное сообщение "Авария концевых выключателей".

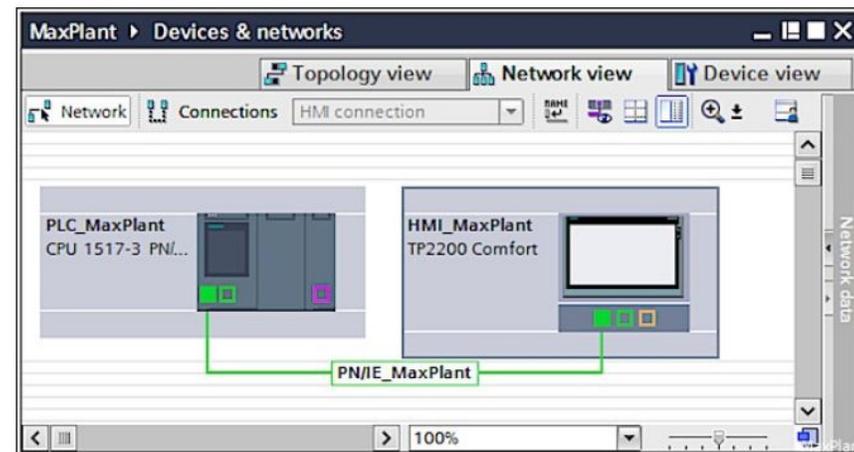
## 1 Выбираем язык проекта:

Tools > Project languages



## 2 В редакторе Device Configuration конфигурируем контроллер S7-1500 и панель оператора:

|   | Краткое описание | Артикул             |
|---|------------------|---------------------|
| 1 | CPU 1517-3 PN/DP | 6ES7 517-3AP00-0AB0 |
| 2 | DI 16x24VDC HF   | 6ES7 521-1BH00-0AB0 |
| 3 | DQ 8x24VDC/2A HF | 6ES7 522-1BF00-0AB0 |
| 4 | TP2200 Comfort   | 6AV2 124-0CX02-0AX0 |



3 Присваиваем символьные имена тегам дискретных входов ПЛК:

The screenshot shows the MaxPlant software interface for a PLC configuration. The main window displays a rack diagram with modules. A red arrow points from the 'IO tags' tab in the Properties window to the input module in the rack diagram.

The rack diagram shows the following modules:

- 0: Rail\_0
- 1: SIMATIC 300 (CPU)
- 2: DI 16x24VDC HF\_1
- 3: DQ 8x24VDC/2A H...
- 4: Empty slot
- 5: Empty slot
- 6: Empty slot
- 7: Empty slot

The Properties window shows the following IO tags:

| Name                   | Type | Address | Tag table         | Comment |
|------------------------|------|---------|-------------------|---------|
| Задвижка 1. Открыто    | Bool | %I0.0   | Default tag table |         |
| Задвижка 1. Закрыто    | Bool | %I0.1   | Default tag table |         |
| Задвижка 1. Готовность | Bool | %I0.2   | Default tag table |         |
|                        | Bool | %I0.3   |                   |         |

4 Присваиваем символьные имена тегам дискретных выходов ПЛК:

The screenshot shows the MaxPlant software interface for a PLC system. The main window displays a rack configuration for 'Rail\_0' with slots 0 through 7. Slot 0 contains a CPU, and slot 3 contains a digital output module labeled 'DQ 8x24VDC/2A HF\_1'. A red arrow points from the module in slot 3 to the 'IO tags' tab in the Properties window below.

The Properties window shows the following IO tags:

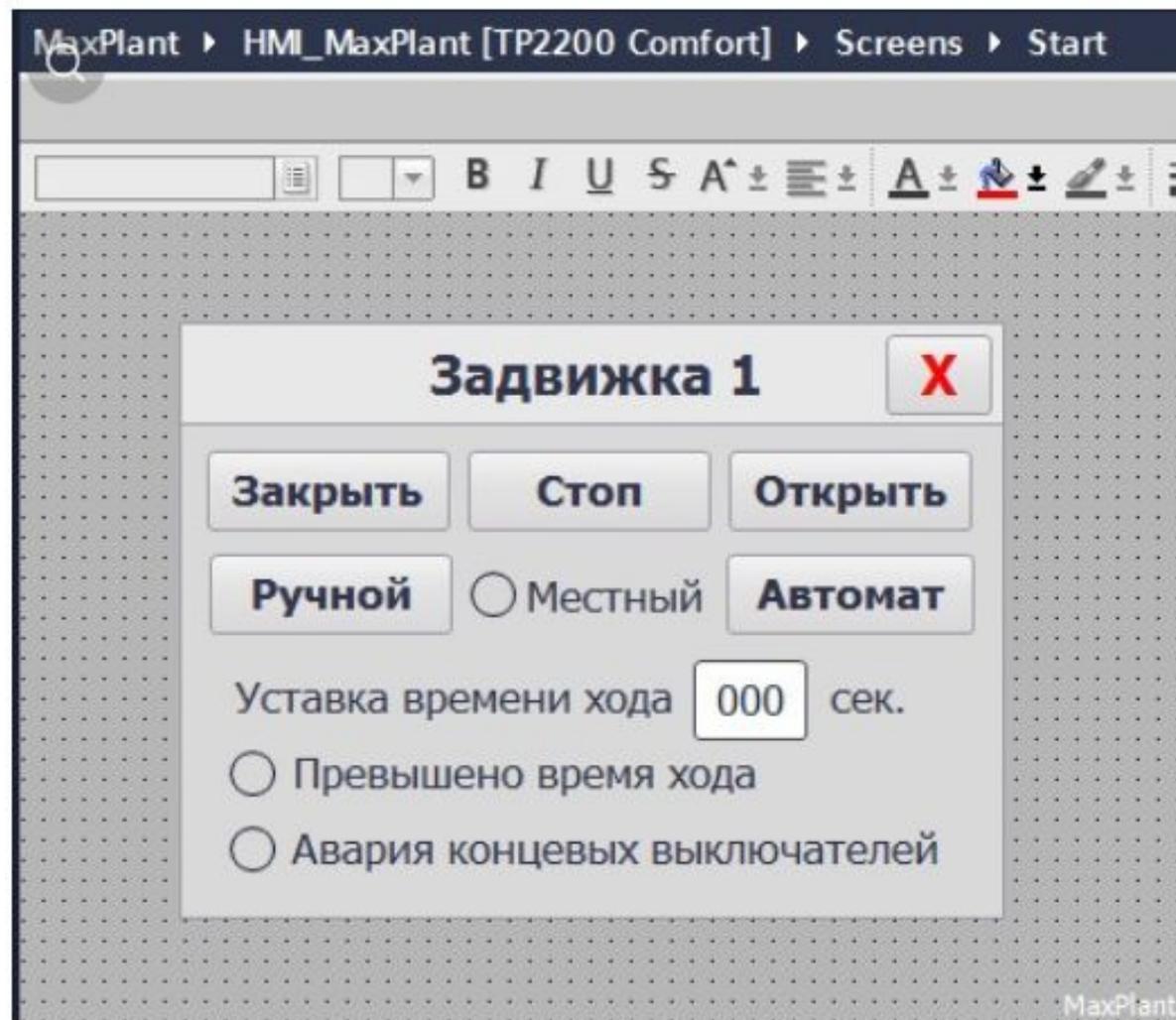
| Name                | Type | Address | Tag table         | Comment |
|---------------------|------|---------|-------------------|---------|
| Задвижка 1. Открыть | Bool | %Q0.0   | Default tag table |         |
| Задвижка 1. Закрыть | Bool | %Q0.1   | Default tag table |         |
|                     | Bool | %Q0.2   |                   |         |
|                     | Bool | %Q0.3   |                   |         |

## 5 В результате получаем таблицу ПЛК-тегов:

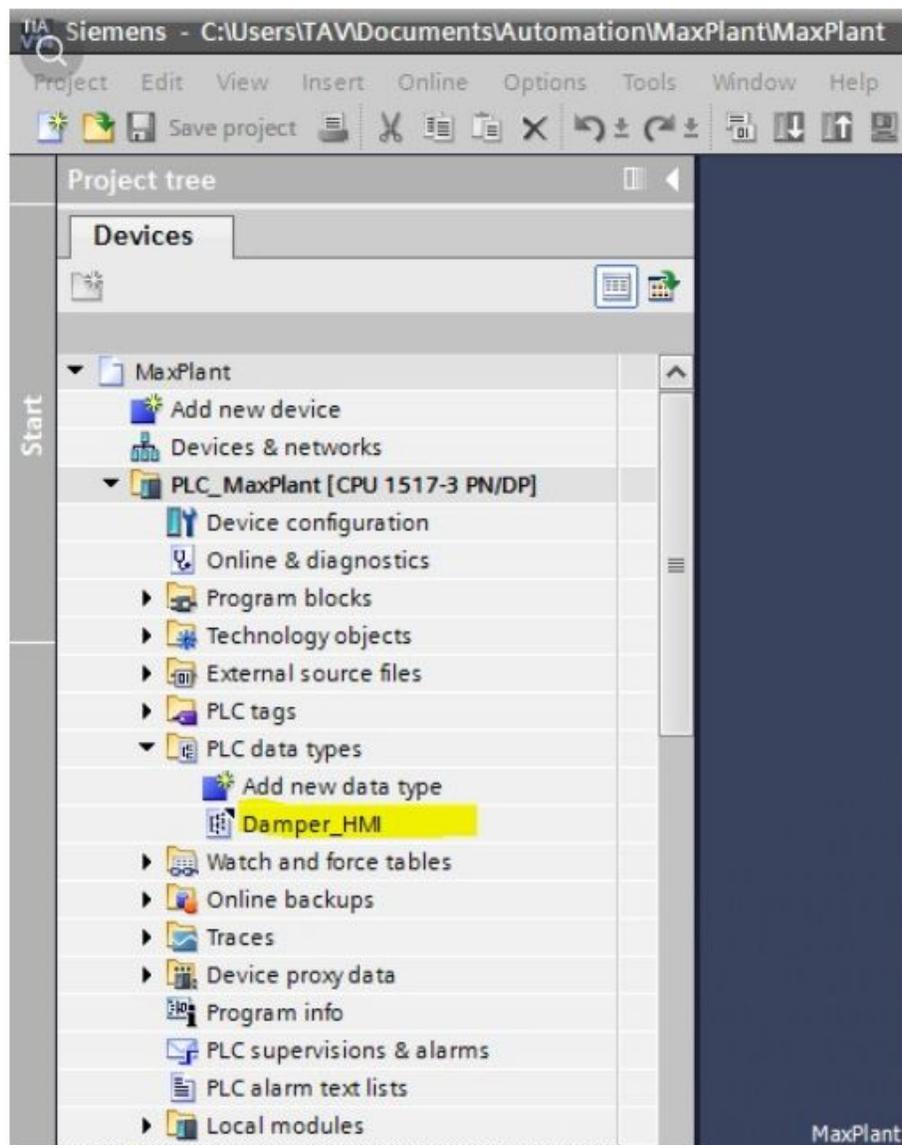
The screenshot displays the Siemens SIMATIC Manager interface. The main window shows the 'Default tag table' configuration for a PLC. The table lists several boolean tags with their respective addresses and access permissions.

|   | Name                   | Data type | Address | Retain                   | Accessible from HMI/OPC UA          | Writable from HMI/OPC UA            | Visible in HMI engineering          | Supervision | C... |
|---|------------------------|-----------|---------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 1 | Задвижка 1. Открыто    | Bool      | %I0.0   | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |      |
| 2 | Задвижка 1. Закрыто    | Bool      | %I0.1   | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |      |
| 3 | Задвижка 1. Готовность | Bool      | %I0.2   | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |      |
| 4 | Задвижка 1. Открыть    | Bool      | %Q0.0   | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |      |
| 5 | Задвижка 1. Закрыть    | Bool      | %Q0.1   | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |      |
| 6 | <Add new>              |           |         | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |             |      |

- 6 В редакторе экранов панели оператора создаём новый экран с именем Start и конфигурируем графический HMI интерфейс управления задвижкой (пока без привязки к тегам):



7 Создаём тип данных PLC data type с именем Damper\_HMI, который пригодится для создания фейсплаты HMI задвижки:

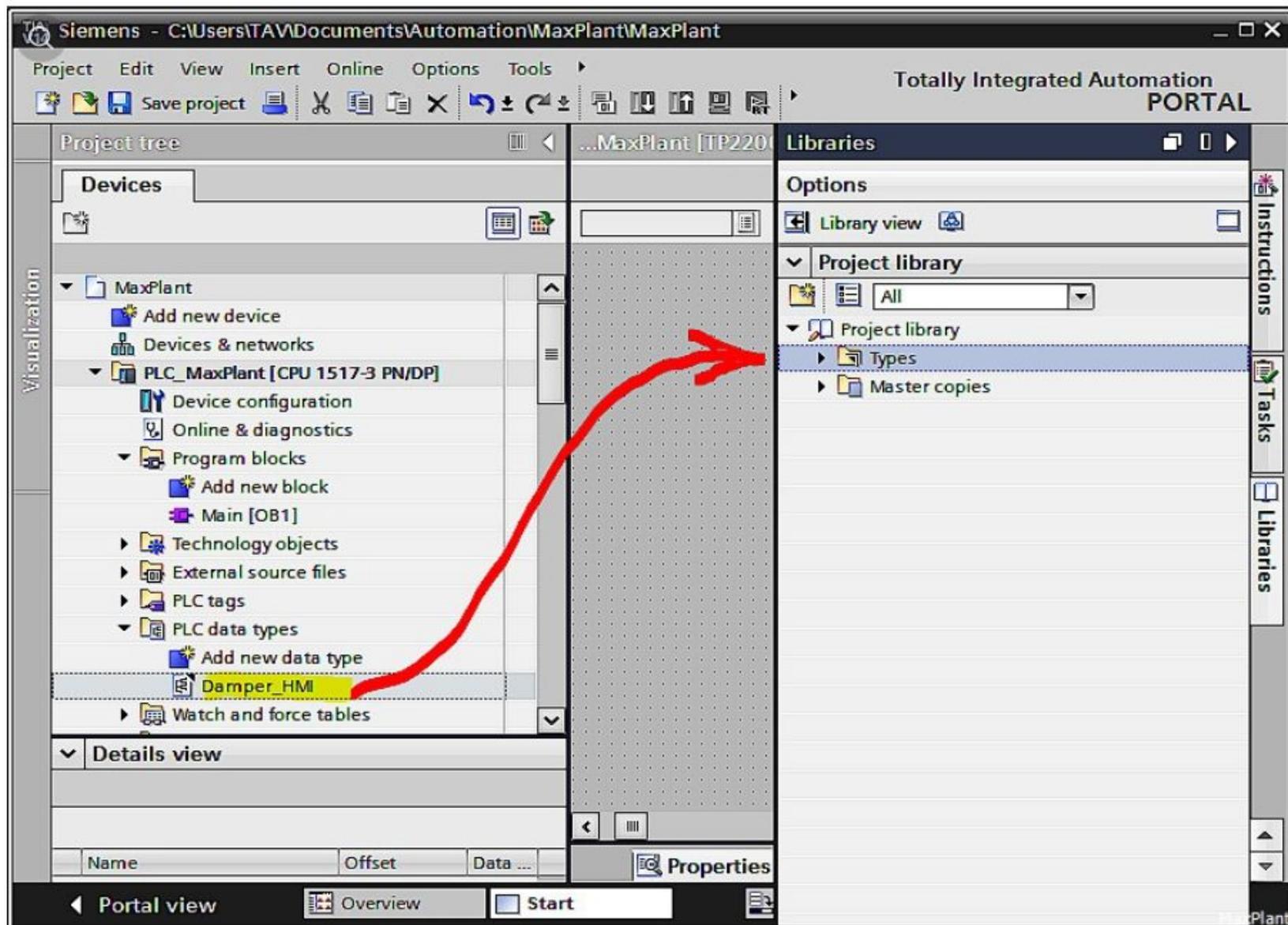




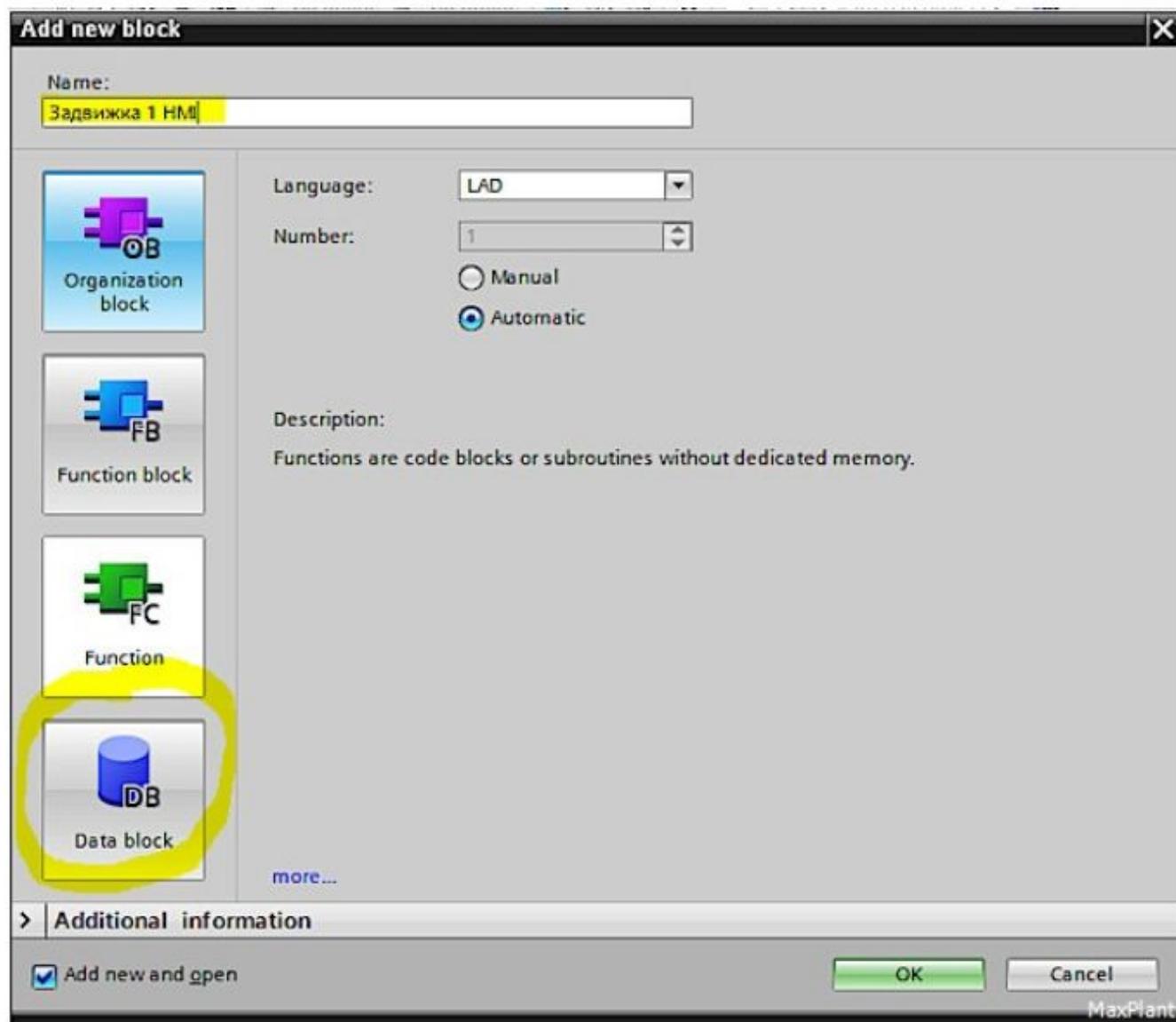
Damper\_HMI

|    | Name                            | Data type | Default value | Accessible f...                     | Writable from HMI/...               | Visible in ...                      | Setpoint                            | Comr |
|----|---------------------------------|-----------|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------|
| 1  | Кнопка: Закрыть фейсплату       | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 2  | Кнопка: Закрыть                 | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 3  | Кнопка: Стоп                    | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 4  | Кнопка: Открыть                 | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 5  | Кнопка: Ручной режим            | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 6  | Кнопка: Автоматический режим    | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 7  | Уставка: Время хода             | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| 8  | Резерв 1                        | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 9  | Резерв 2                        | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 10 | Резерв 3                        | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 11 | Резерв 4                        | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 12 | Резерв 5                        | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 13 | Резерв 6                        | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 14 | Резерв 7                        | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 15 | Резерв 8                        | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 16 | Резерв 9                        | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 17 | Видимость                       | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 18 | Индикатор: Закрывается          | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 19 | Индикатор: Закрыто              | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 20 | Индикатор: Открывается          | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 21 | Индикатор: Открыто              | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 22 | Индикатор: Ручной режим         | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 23 | Индикатор: Автоматический режим | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 24 | Индикатор: Местный режим        | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 25 | Превышено время хода            | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 26 | Авария концевых выключателей    | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |      |
| 27 | Резерв 11                       | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 28 | Резерв 12                       | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 29 | Резерв 13                       | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 30 | Резерв 14                       | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 31 | Резерв 15                       | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |
| 32 | Резерв 16                       | Bool      | false         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |      |

8 Перетаскиваем мышкой созданный тип данных ПЛК в библиотеку проекта:



- 9 Генерируем глобальный блок данных, через который HMI будет обмениваться данными с программным функциональным блоком:



10 Добавляем в блок данных один тег с именем "Интерфейс" и структурным типом Damper\_HMI:

|    | Name                             | Data type    | Start value | Retain | Accessible f...                     | Writa...                            | Visible in ...                      | Setpoint                            |
|----|----------------------------------|--------------|-------------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1  | Static                           |              |             |        |                                     |                                     |                                     |                                     |
| 2  | Интерфейс                        | *Damper_HMI* |             |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 3  | Кнопка: Закрыть фейсплату        | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 4  | Кнопка: Закрыть                  | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 5  | Кнопка: Стоп                     | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 6  | Кнопка: Открыть                  | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 7  | Кнопка: Ручной режим             | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 8  | Кнопка: Автоматический режим     | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 9  | Кнопка: Сброс                    | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 10 | Уставка: Время хода              | DInt         | 0           |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11 | Резерв 1                         | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 12 | Резерв 2                         | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 13 | Резерв 3                         | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 14 | Резерв 4                         | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 15 | Резерв 5                         | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 16 | Резерв 6                         | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 17 | Резерв 7                         | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 18 | Резерв 8                         | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 19 | Видимость                        | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 20 | Индикатор: Закрывается           | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 21 | Индикатор: Закрыто               | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 22 | Индикатор: Открывается           | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 23 | Индикатор: Открыто               | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 24 | Индикатор: Ручной режим          | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 25 | Индикатор: Автоматический реж... | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 26 | Индикатор: Местный режим         | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 27 | Превышено время хода             | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 28 | Авария концевых выключателей     | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 29 | Резерв 9                         | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 30 | Резерв 10                        | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 31 | Резерв 11                        | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 32 | Резерв 12                        | Bool         | false       |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |

Тег "Интерфейс" состоит из двух слов по 16 бит:

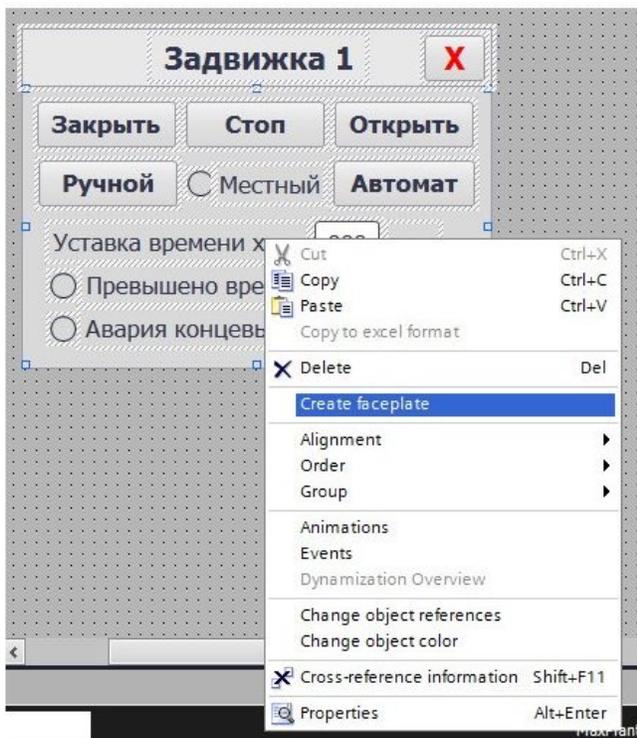
- Данные ввода HMI задвижки передаются в первое слово
- Данные вывода HMI задвижки передаются из второго слова

# Создание флейсплаты дискретной задвижки

- **Задание**
- Разработать флейсплату задвижки.

# Решение

- 1 На основе разработанного графического интерфейса задвижки создаём фейсплату задвижки. Для этого в редакторе экрана панели оператора выделяем мышкой все графические элементы будущей фейсплаты, кликаем правой кнопкой и выбираем пункт меню Create faceplate:



2 Задаём имя типа, автора и комментарии:

**Add type** [X]

**i** Define the properties for the new types.

The selected objects will be stored as new types in the library.  
Specify the version, author and comment for this.

Name of type:

Version:

Author:

Comment:

MaxPlant

### 3 В библиотеке проекта генерируется тип Фейсплата задвижки:

The screenshot displays the Siemens MaxPlant software interface. The main window shows a project library structure on the left, with the 'Фейсплата задвижки' (Valve Faceplate) type selected. The central workspace displays a graphical representation of the valve faceplate, titled 'Задвижка 1'. The faceplate includes several control elements: buttons for 'Закреть' (Close), 'Стоп' (Stop), and 'Открыть' (Open); radio buttons for 'Ручной' (Manual), 'Местный' (Local), and 'Автомат' (Automatic); and a numeric input field for 'Уставка времени хода' (Travel time setpoint) set to '000' seconds. Below the graphical workspace, the 'Properties' tab is active, showing a list of properties for the selected object. A yellow callout box with the text 'Configure a connection with drag-and-drop.' points to the 'Properties\_Faceplate' section in the Properties window.

Project library > Types > Фейсплата задвижки > V 0.0.2

Задвижка 1

Закреть Стоп Открыть

Ручной Местный Автомат

Уставка времени хода 000 сек.

Превышено время хода

Properties Events Tags Scripts Text lists Graphic lists Texts Languages

| Name                                 | Type |
|--------------------------------------|------|
| Индикатор Авария концевых выключа... |      |
| Индикатор Местный                    |      |
| Индикатор Превышено время хода       |      |
| Кнопка Автомат                       |      |
| Кнопка Открыть                       |      |
| Кнопка Ручной                        |      |
| Кнопка Свернуть                      |      |
| Кнопка Стоп                          |      |
| Название задвижки                    |      |
| Уставка времени хода                 |      |

Configure a connection with drag-and-drop.

Properties Info Diagnostics

4 На основании созданного ранее типа данных ПЛК – Damper\_PLC\_type – добавляем интерфейс фейсплаты Damper с готовой структурой:

The screenshot shows a software configuration tool with several tabs: Properties, Events, Tags, Scripts, Text lists, Graphic lists, Texts, and Languages. The 'Texts' tab is selected, indicated by a red arrow. The interface is divided into three main sections:

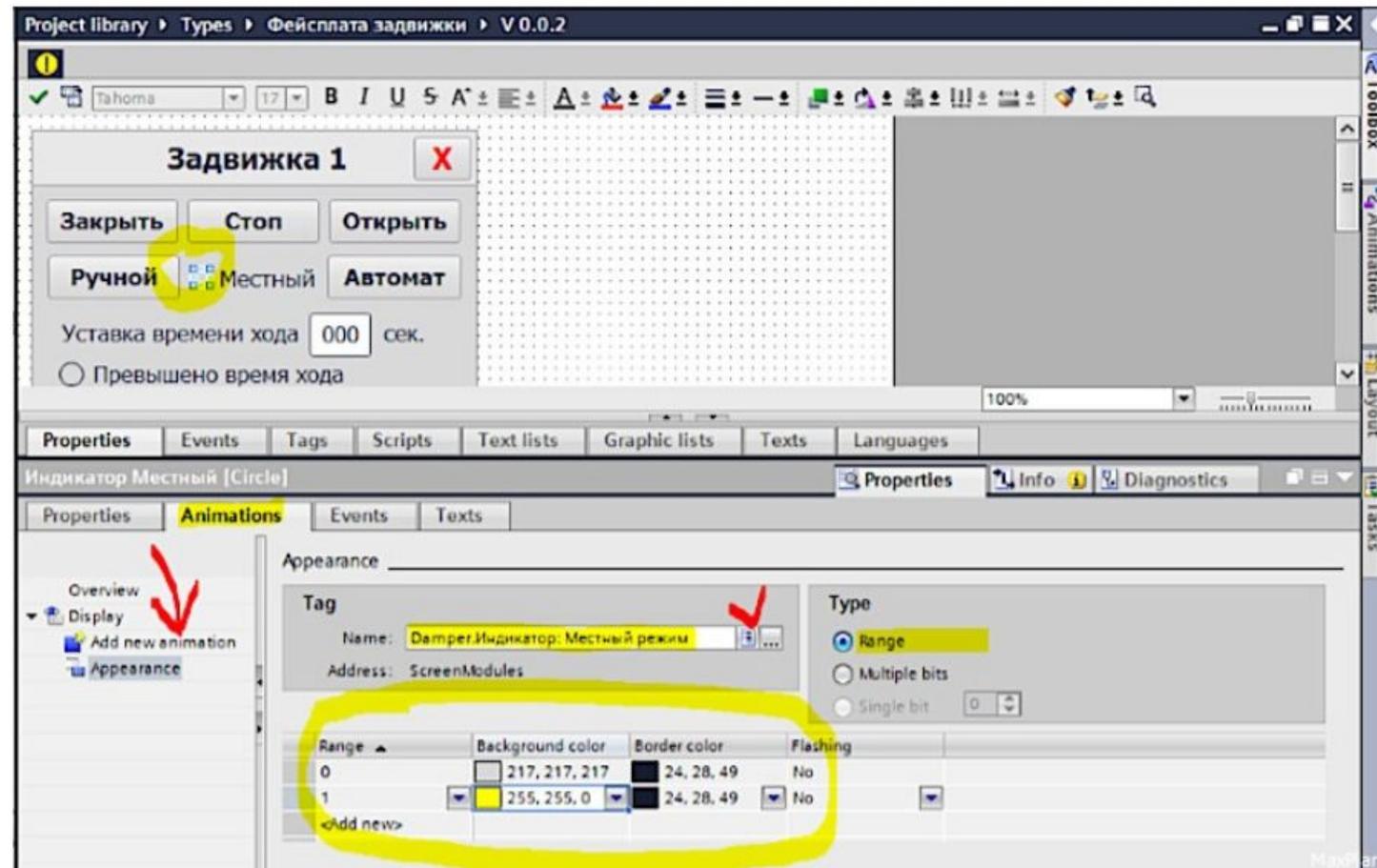
- Contained objects:** A list of objects on the left, including 'Кнопка Закрывать', which is highlighted with a dashed border.
- Interface:** A table on the right showing the structure of the 'Damper' interface. The table has columns for 'Name' and 'Type'. The 'Damper' type is highlighted in yellow.
- Configuration area:** A central workspace with a yellow callout box that says 'Configure a connection with drag-and-drop.' An arrow points from this box to the 'Damper' type in the 'Interface' table.

| Name                            | Type                    |
|---------------------------------|-------------------------|
| Интерфейс фейсплаты             |                         |
| Damper                          | Damper_PLC_type V 0.0.3 |
| Кнопка: Закрывать фейсплату     | Bool                    |
| Кнопка: Закрывать               | Bool                    |
| Кнопка: Стоп                    | Bool                    |
| Кнопка: Открыть                 | Bool                    |
| Кнопка: Ручной режим            | Bool                    |
| Кнопка: Автоматический режим    | Bool                    |
| Уставка: Время хода             | Bool                    |
| Индикатор: Закрывается          | Bool                    |
| Индикатор: Закрыто              | Bool                    |
| Индикатор: Открывается          | Bool                    |
| Индикатор: Открыто              | Bool                    |
| Индикатор: Ручной режим         | Bool                    |
| Индикатор: Автоматический режим | Bool                    |
| Индикатор: Местный режим        | Bool                    |
| Превышено время хода            | Bool                    |
| Авария концевых выключателей    | Bool                    |

5 Связываем элементы интерфейса фейсплаты с нужными нам свойствами объектов фейсплаты.

Например, чтобы анимировать цвет индикатора "Местный" делаем следующее:

- Щёлкаем правой кнопкой по индикатору "Местный" и в контекстном меню выбираем пункт Properties
- В появившемся окне выбираем вкладку Animations
- Кликаем на Add new animation
- В появившемся окне выбираем Appearance
- Выбираем подходящий интерфейсный тег
- Задаём цвета для состояний тега: 0 – серый, 1 – жёлтый

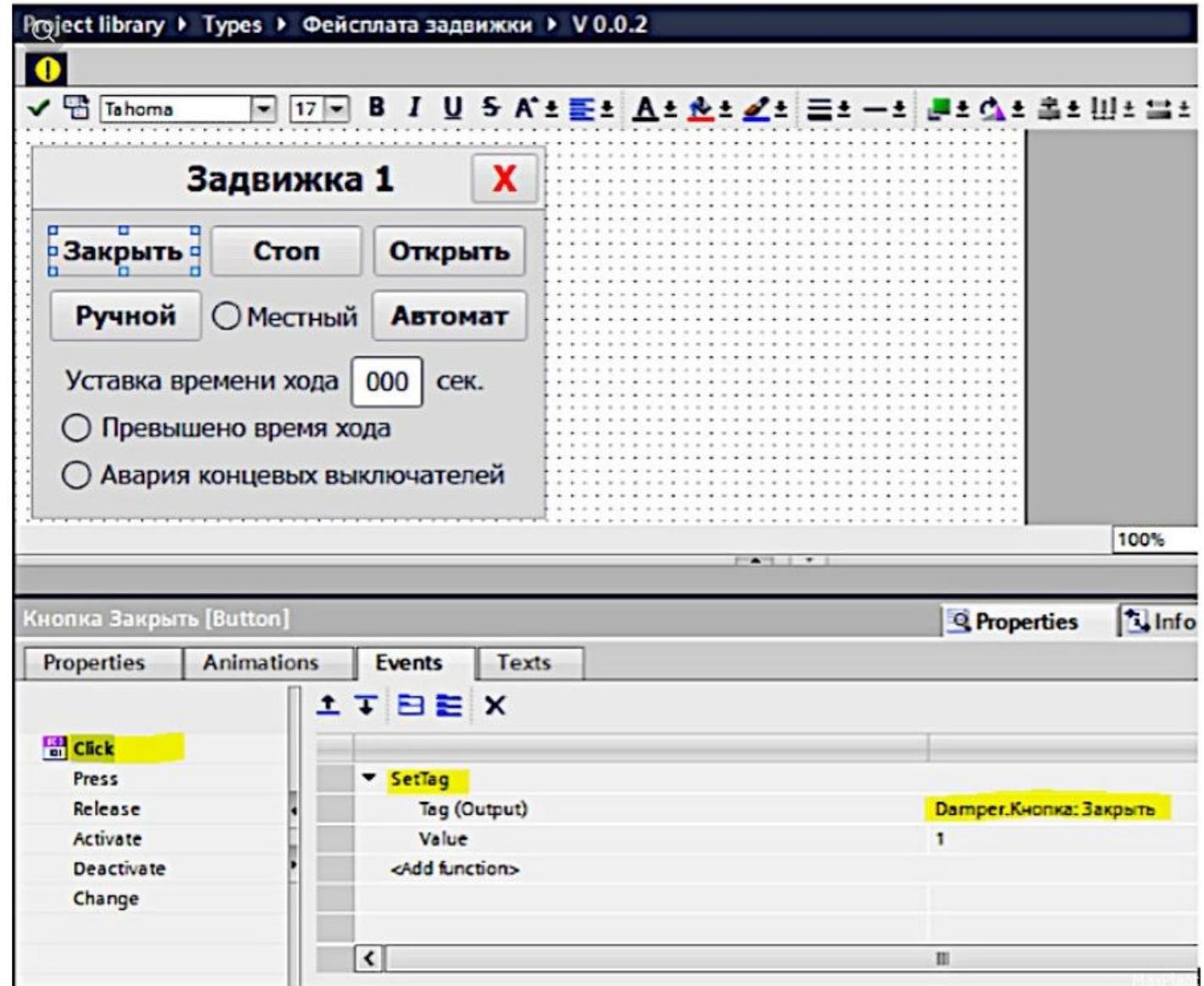


6 Для привязки кнопки [Заккрыть] делаем следующее:

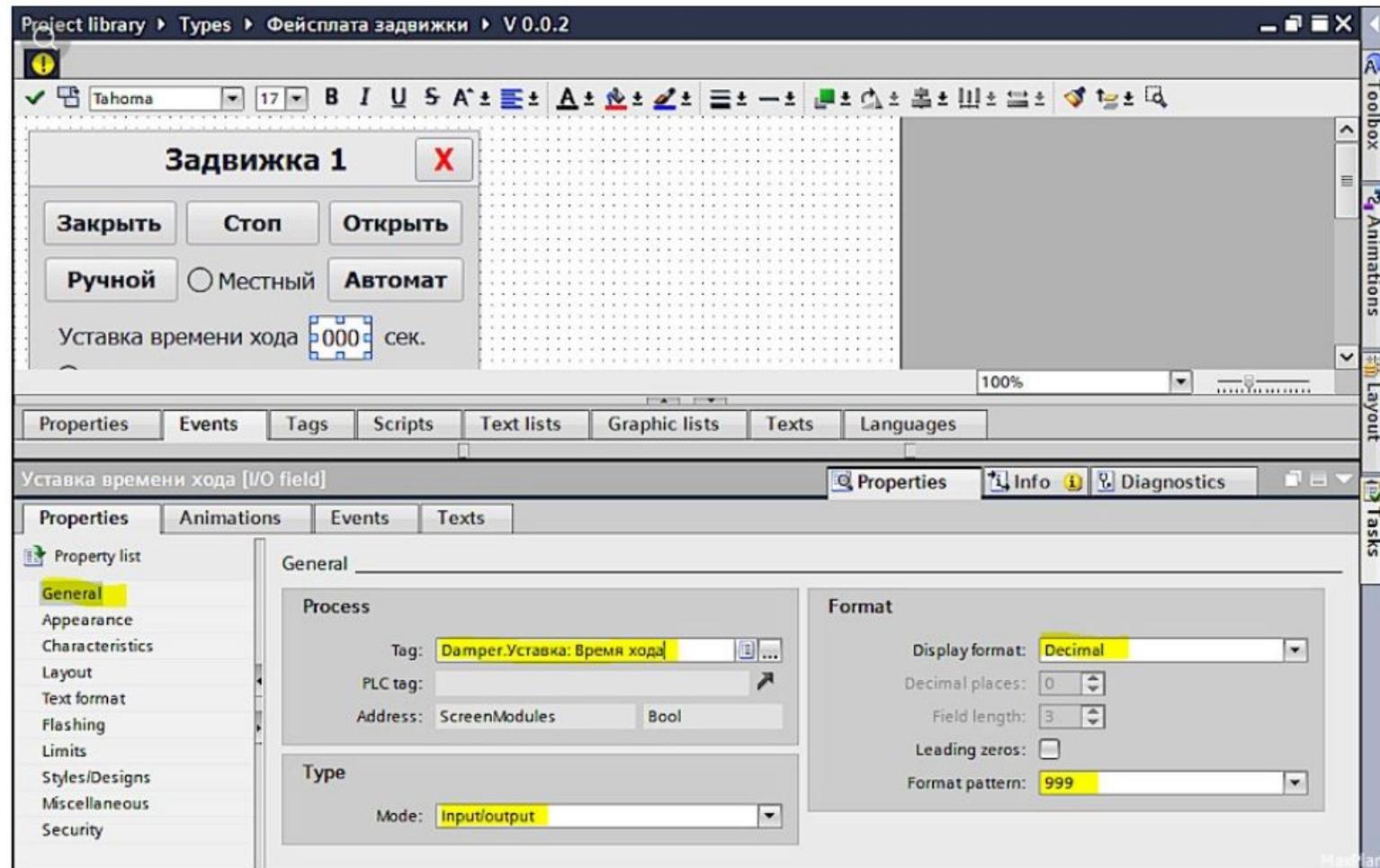
- Щёлкаем правой кнопкой по кнопке [Заккрыть] и в контекстном меню выбираем пункт Properties
- В появившемся окне выбираем вкладку Events
- Выбираем событие Click
- Выбираем функцию, вызываемую по клику - SetTag
- Выбираем подходящий интерфейсный тег
- Задаём значение, присваиваемое тегу по клику – 1

Сбрасывать тег будем в программе ПЛК после его обработки. Потому что, если присваивать тегу 1 при нажатии кнопки (Press), и сбрасывать его при отпускании кнопки (Release), то:

- 1) Программа ПЛК может не успеть обработать нажатие кнопки
- 2) При обрыве связи между панелью оператора и ПЛК во время нажатия кнопки тег так и останется висеть в единице (и всё равно его придётся как-то сбрасывать в контроллере).



- 7 Для привязки поля ввода установки времени хода сделаем следующее:
- Щёлкаем правой кнопкой по полю ввода-вывода "Уставка времени хода" и в контекстном меню выбираем пункт Properties
  - В появившемся окне во вкладке Properties в свойствах General выбираем подходящий интерфейсный тег
  - Тип поля ввода-вывода – input/output
  - Формат ввода-вывода – Decimal
  - Шаблон формата - 999



8 При нажатии на кнопку с крестиком [X] фейсплата должна исчезнуть. Для привязки этой кнопки выполним следующее:

- Щёлкаем правой кнопкой по кнопке [X] и в контекстном меню выбираем пункт

Properties

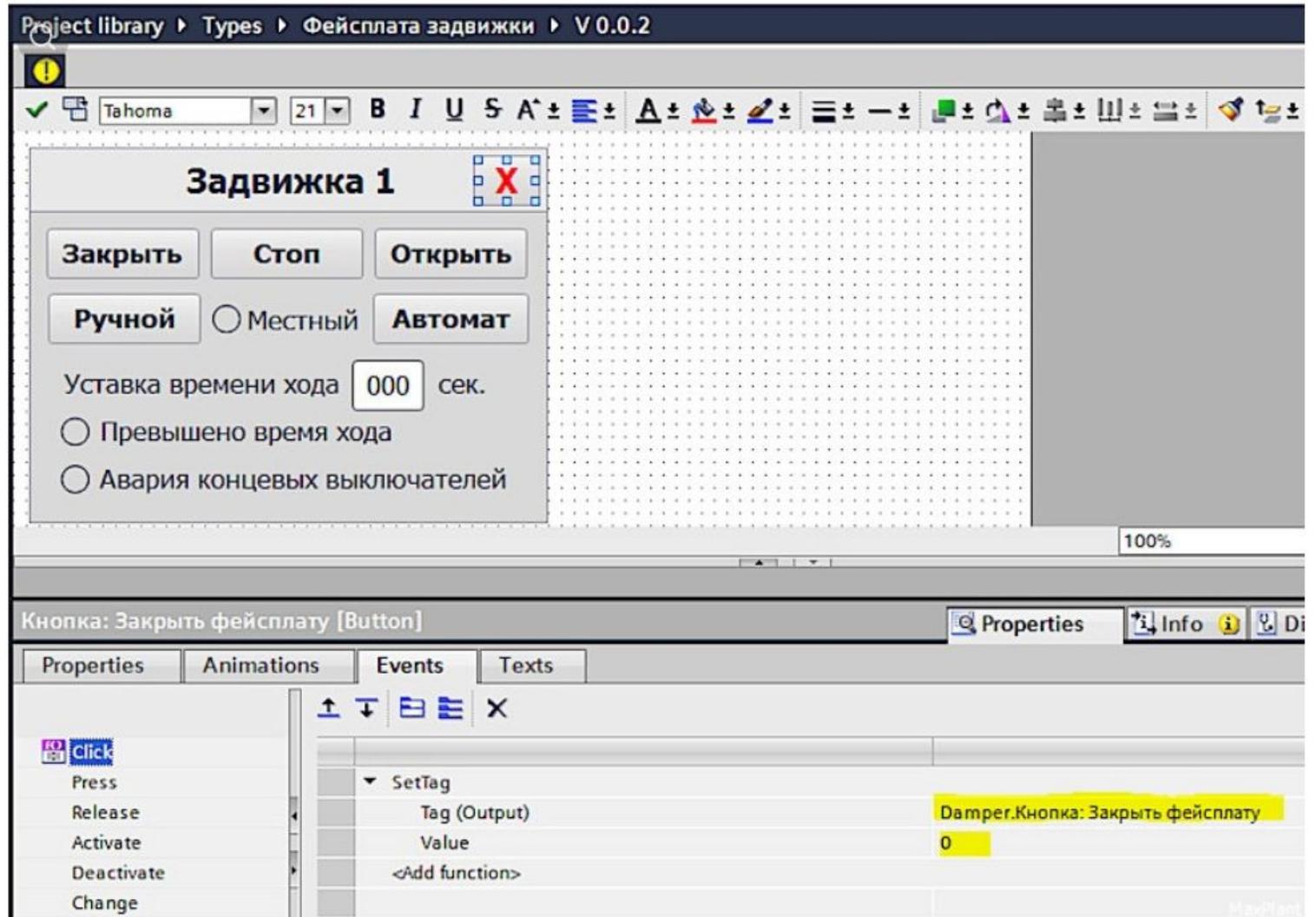
- В появившемся окне выбираем вкладку Events

- Выбираем событие Click

- Выбираем функцию, вызываемую по клику - SetTag

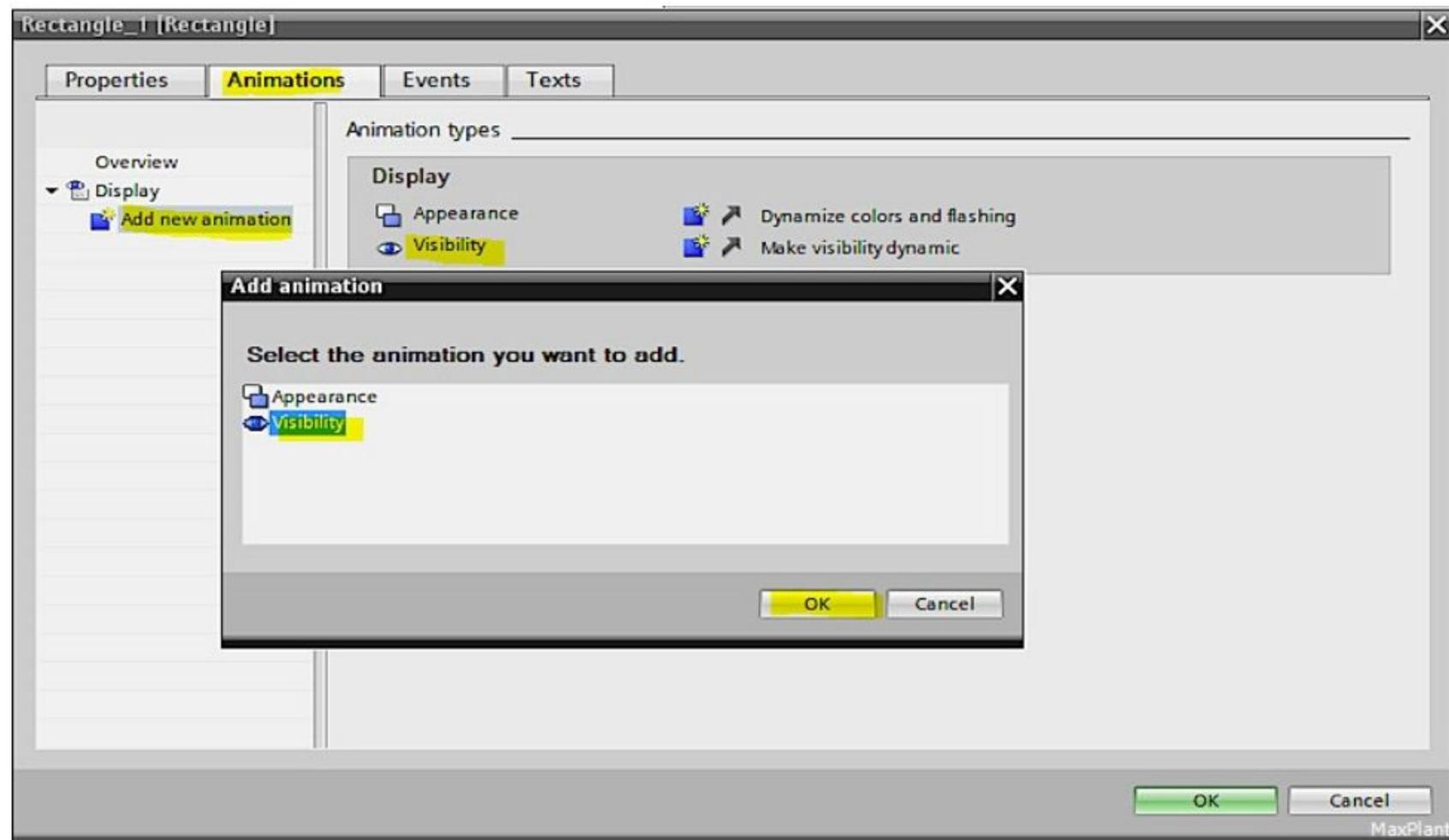
- Выбираем подходящий интерфейсный тег

- Задаём значение, присваиваемое тегу по клику – 0

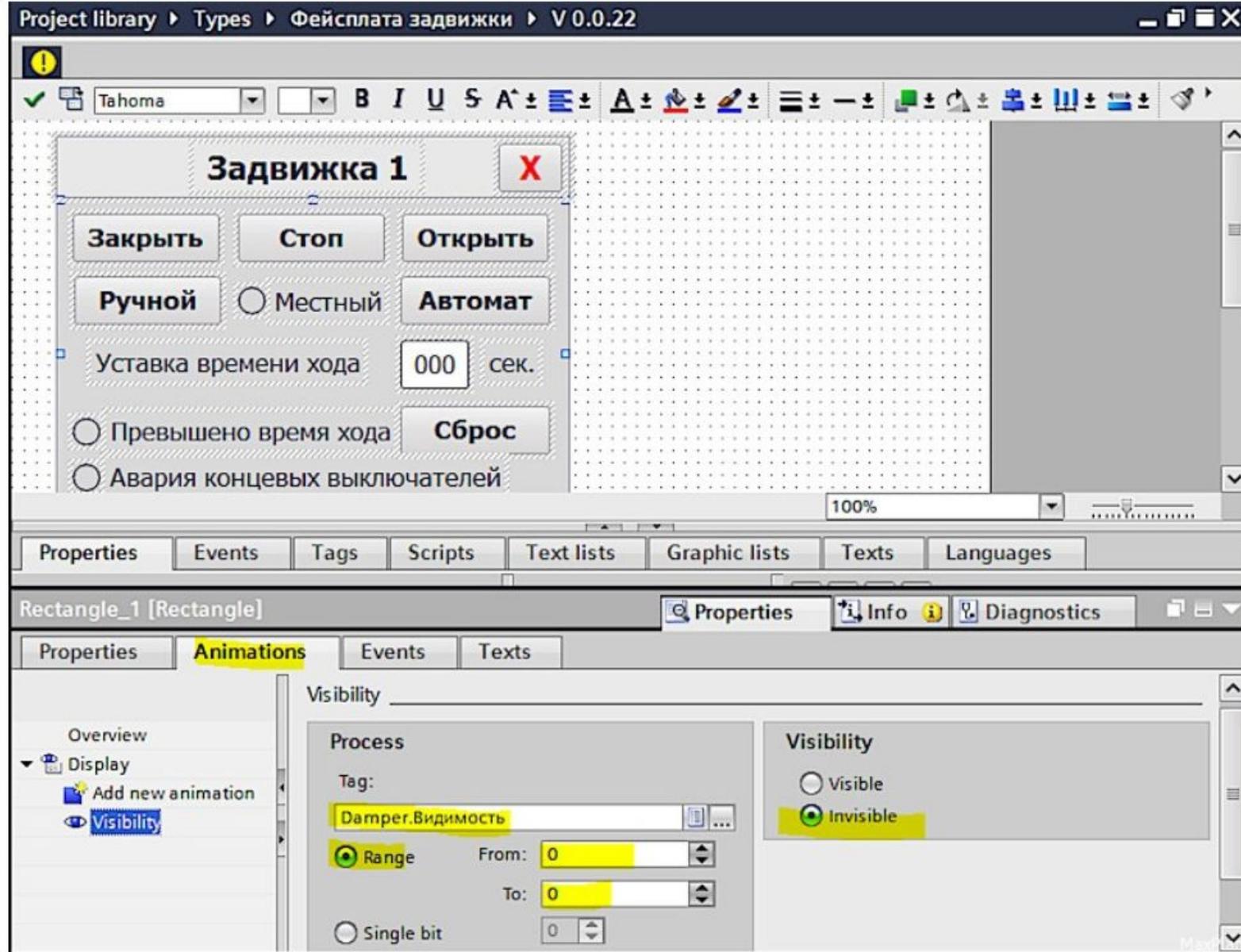


9 Чтобы фейсплата исчезла добавим свойство Видимость сразу всем объектам фейсплаты:

- Мышкой выделяем все объекты фейсплаты
- Кликаем правой кнопкой и в контекстном меню выбираем пункт Properties
- Во вкладке Animations добавляем новую анимацию Display



- Выбираем подходящий тег и диапазон видимости:



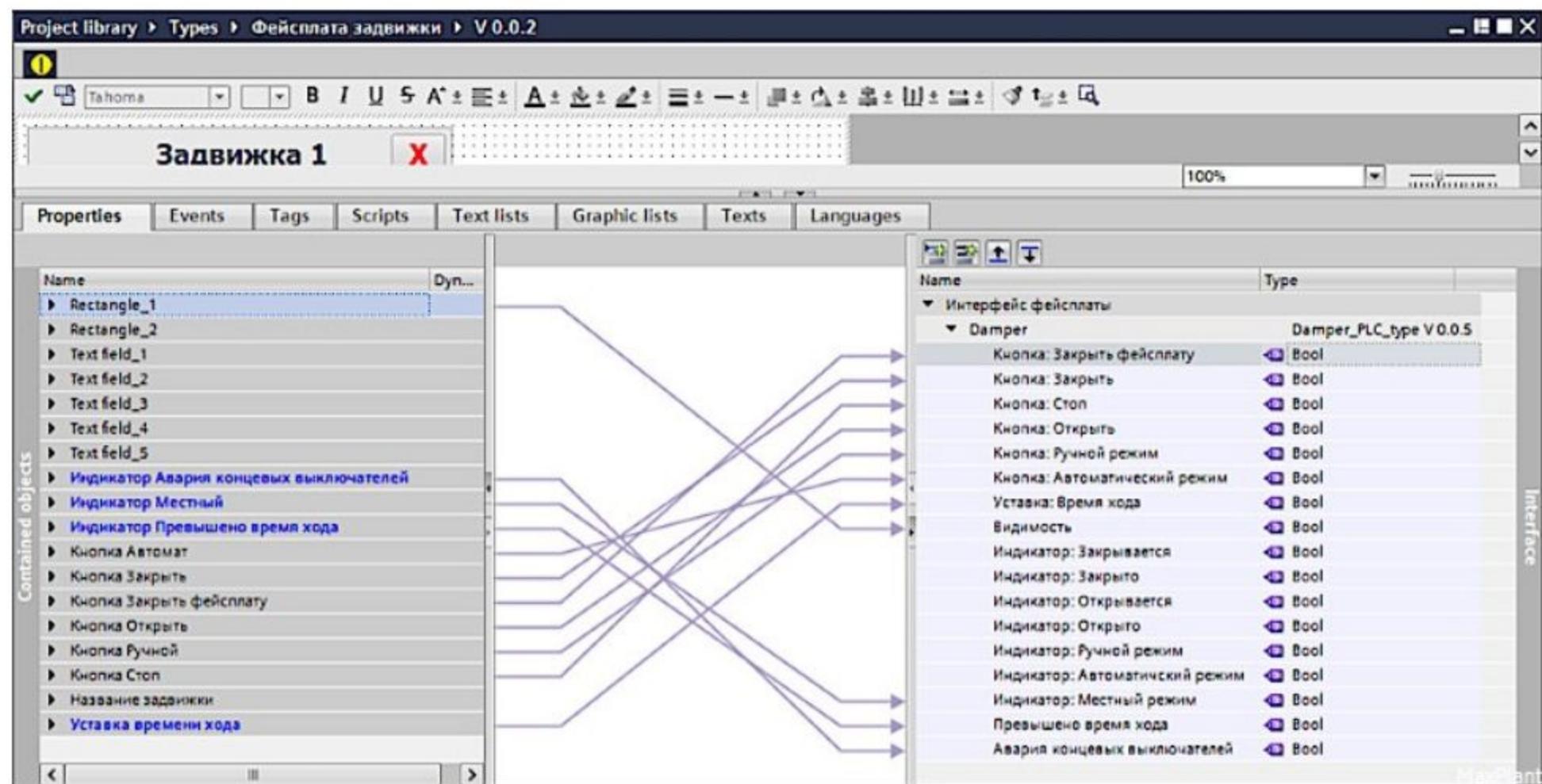
10 Сделаем так, чтобы во время закрытия задвижки мигал фон кнопки [Закреть]:

The screenshot shows the MaxPlant software interface. At the top, the project path is "Project library > Types > Фейсглата задвижки > V 0.0.22". The main workspace displays a control panel titled "Задвижка 1" with a close button (X). The panel contains buttons for "Закреть", "Стоп", and "Открыть". Below these are control options: "Ручной" (Manual), "Местный" (Local) with a radio button, and "Автомат" (Automatic). A "Уставка времени хода" (Run time setpoint) is set to "000" seconds. The interface includes a toolbar with various icons and a zoom level of 100%.

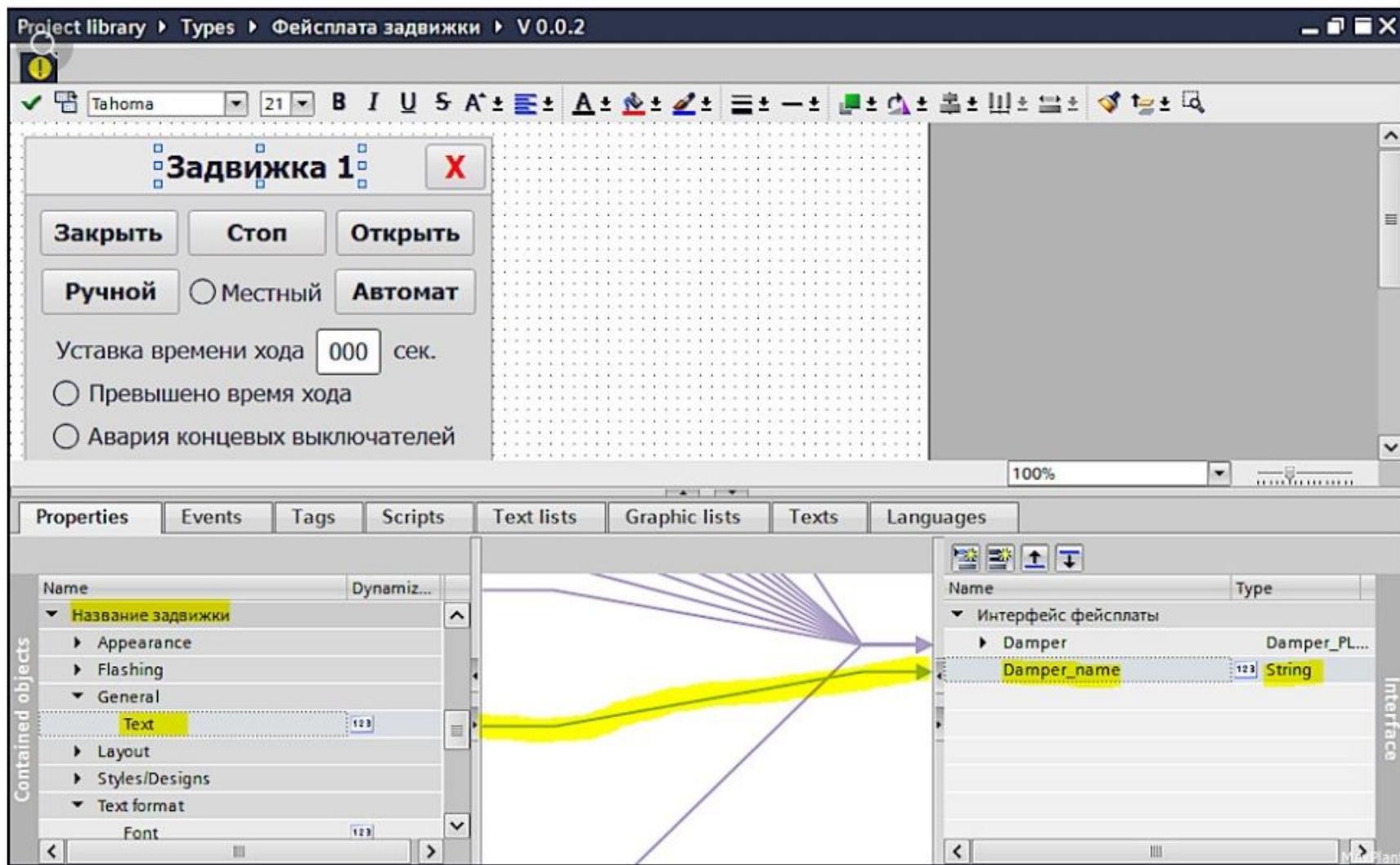
The bottom section shows the "Properties" window for the "Кнопка Закреть [Button]". The "Animations" tab is active, showing the "Appearance" section. The "Tag" field is set to "Дампер.Индикатор: Закрывается" and the "Address" is "ScreenModules". The "Type" is set to "Range".

| Range     | Background color | Foreground color | Flashing |
|-----------|------------------|------------------|----------|
| 0         | 233, 232, 232    | 49, 52, 74       | No       |
| 1         | 0, 255, 0        | 49, 52, 74       | Yes      |
| <Add new> |                  |                  |          |

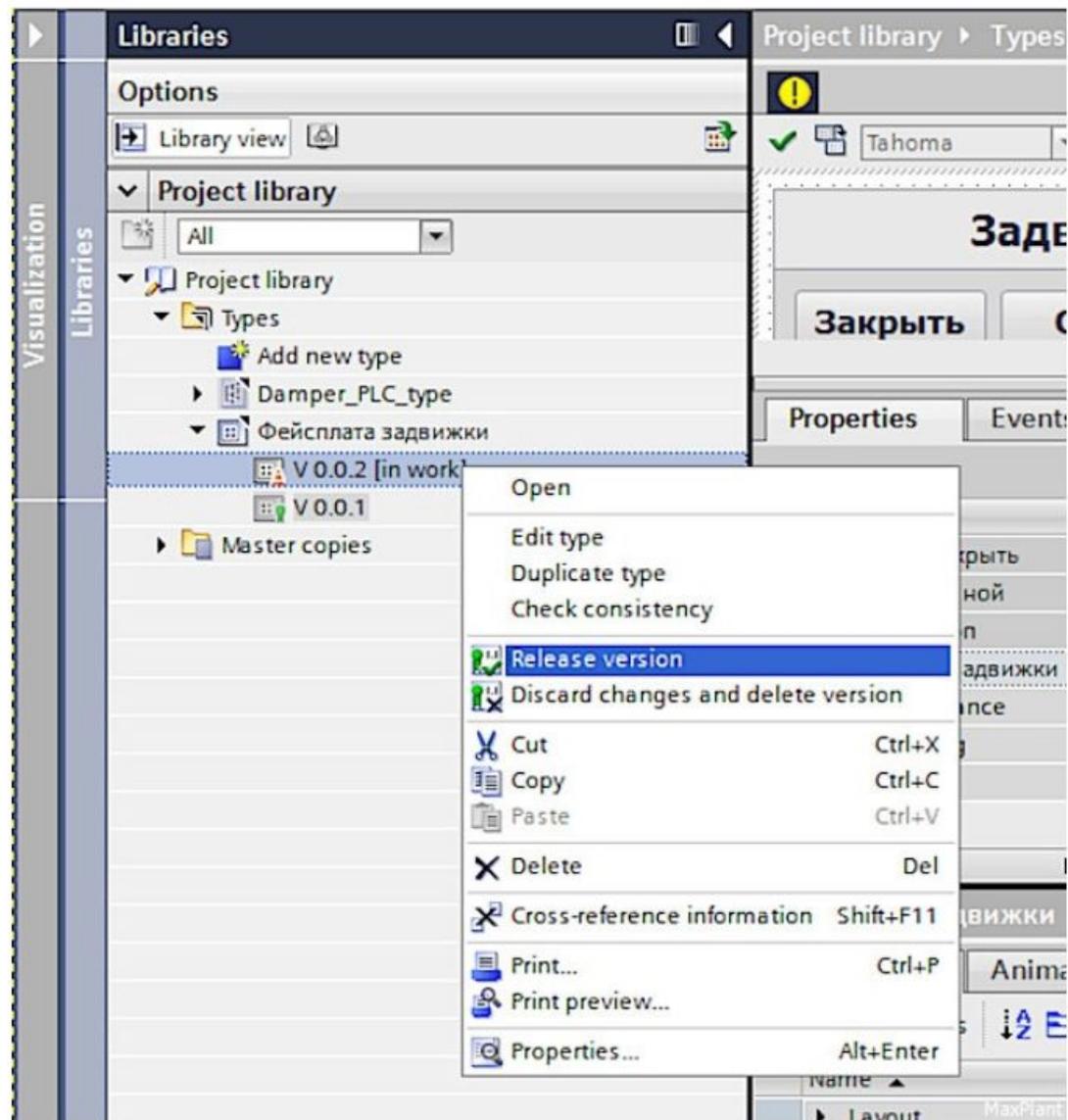
11 В результате получаем связи между свойствами объектов фейсплаты и элементами интерфейса фейсплаты:



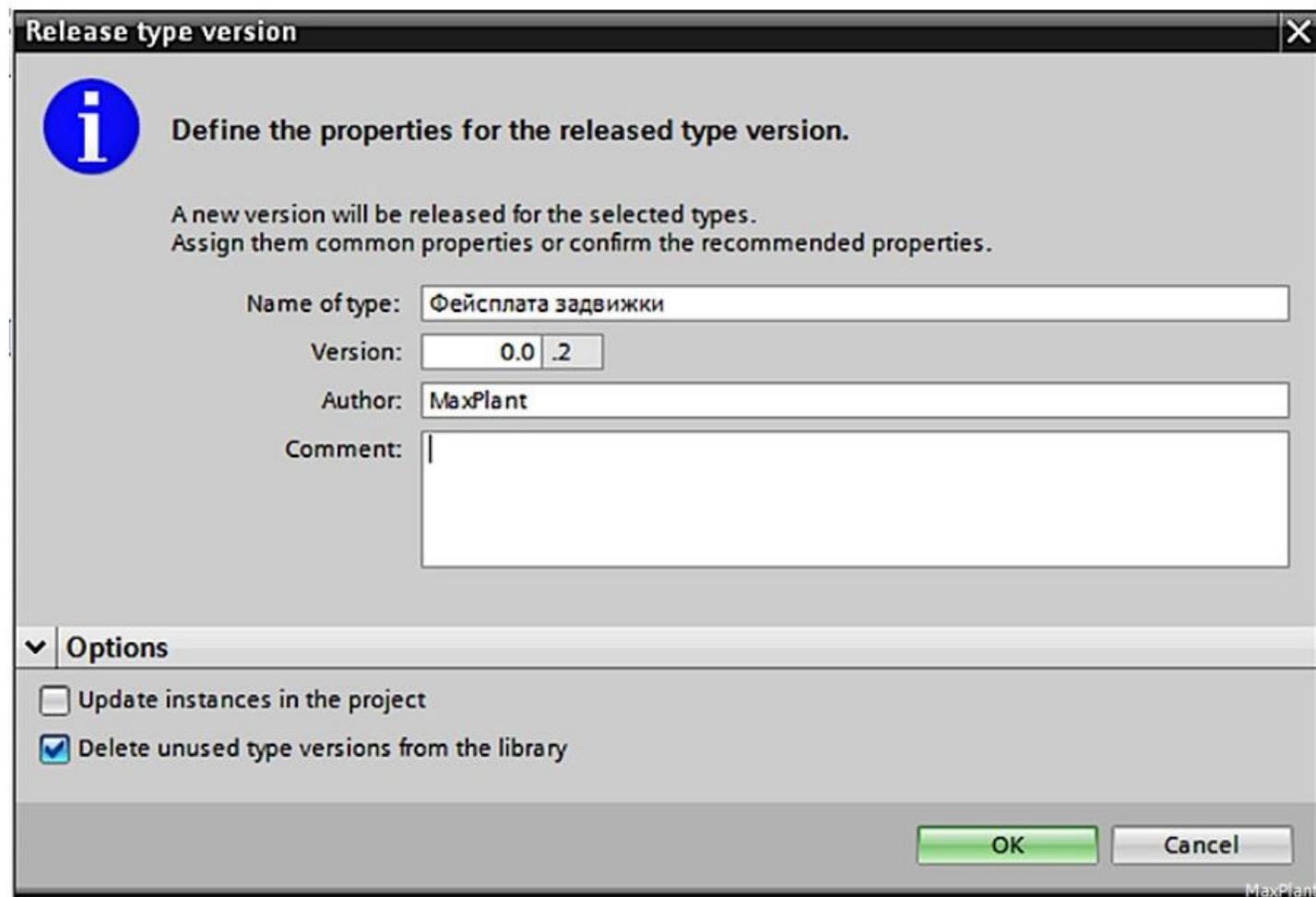
12 Добавим ещё один независимый элемент интерфейса фейсплаты – Damper\_name и привяжем его к свойству подходящего объекта - просто сделаем это мышкой:



**13** Когда редактирование типа (шаблона) фейсплаты завершено – необходимо выпустить релиз:



- 14 При создании релиза шаблона фейсплаты можно выбрать следующие опции:
- Update instances in the project (обновляются свойства всех созданных на базе предыдущего релиза экземпляров фейсплат, связанных с этим шаблоном).
  - Delete unused type versions from the library (удаляются предыдущие релизы этого шаблона, у которых нет потомков)



The screenshot shows a dialog box titled "Release type version" with a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there is an information icon (i) and the text "Define the properties for the released type version." Below this, it says "A new version will be released for the selected types. Assign them common properties or confirm the recommended properties." The form contains the following fields:

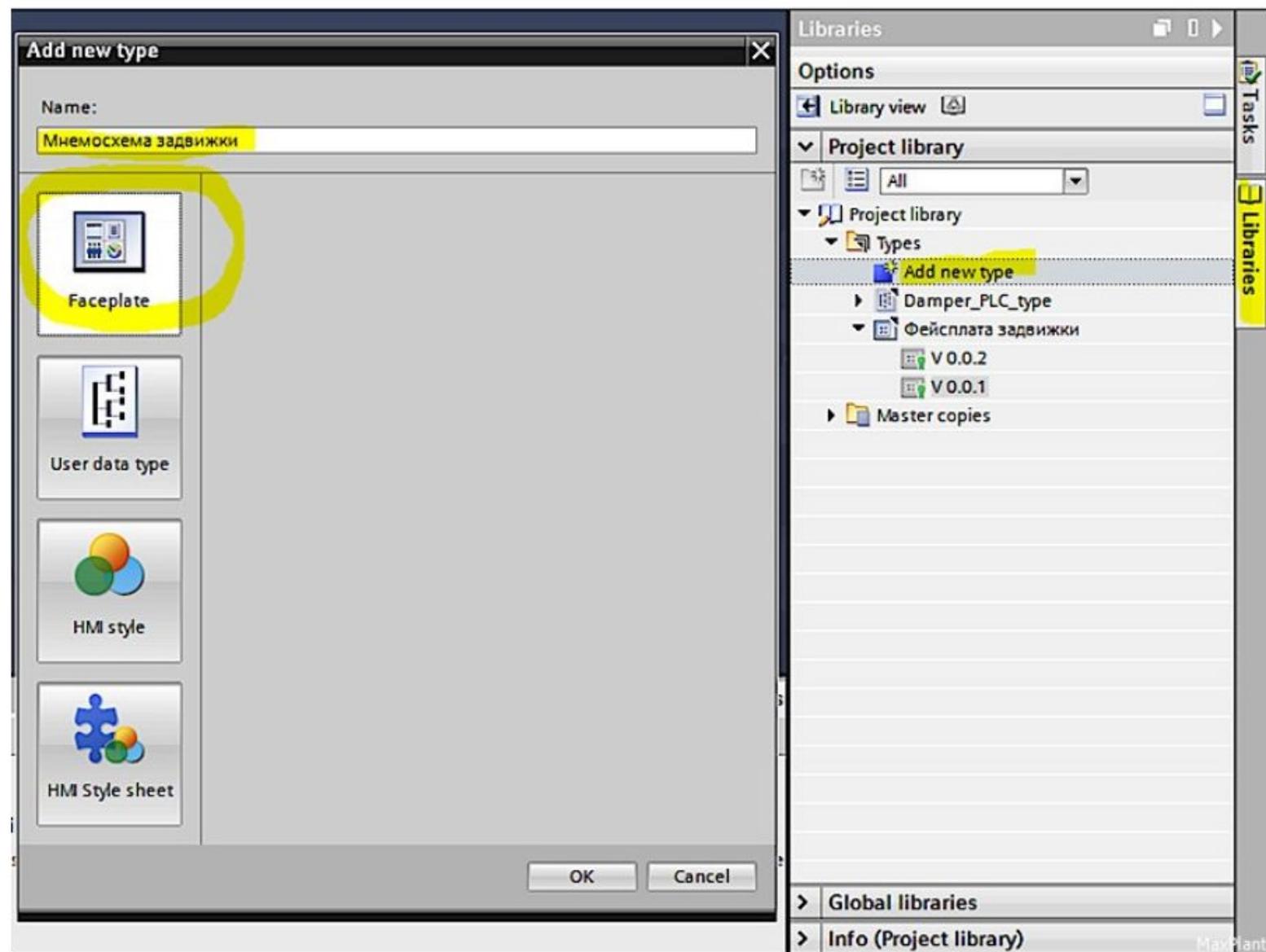
- Name of type: Фейсплата задвижки
- Version: 0.0 .2
- Author: MaxPlant
- Comment: (empty text area)

At the bottom, there is an "Options" section with two checkboxes:

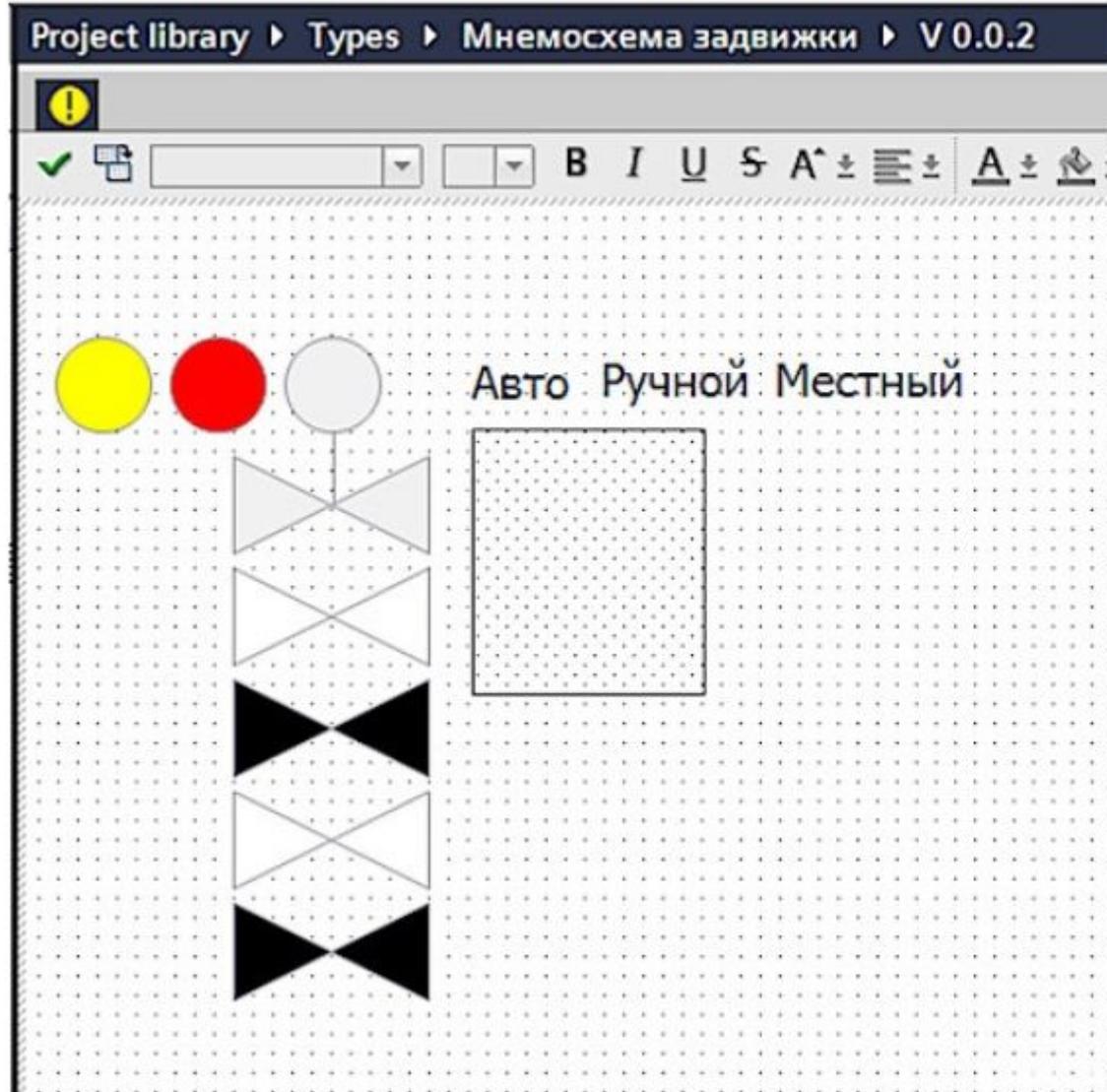
- Update instances in the project
- Delete unused type versions from the library

At the bottom right, there are "OK" and "Cancel" buttons. The MaxPlant logo is visible in the bottom right corner of the dialog.

15 Создадим ещё один тип фейсплаты с именем - Мнемосхема задвижки (это второй способ создания шаблона фейсплаты):



16 С помощью стандартных графических элементов создаём заготовку для мнемосхемы задвижки:



Цветом полигона изображаем статус задвижки:

- серый – не открыто и не закрыто (среднее положение)
- белый – открыто
- черный – закрыто
- мигает белым и серым - открывается
- мигает чёрным и серым – закрывается

Цветом круга оповещаем о типе аварии:

- жёлтый – предупреждение
- красный – авария

Текстом информируем о режиме работы:

- Автоматический
- Ручной
- Местный

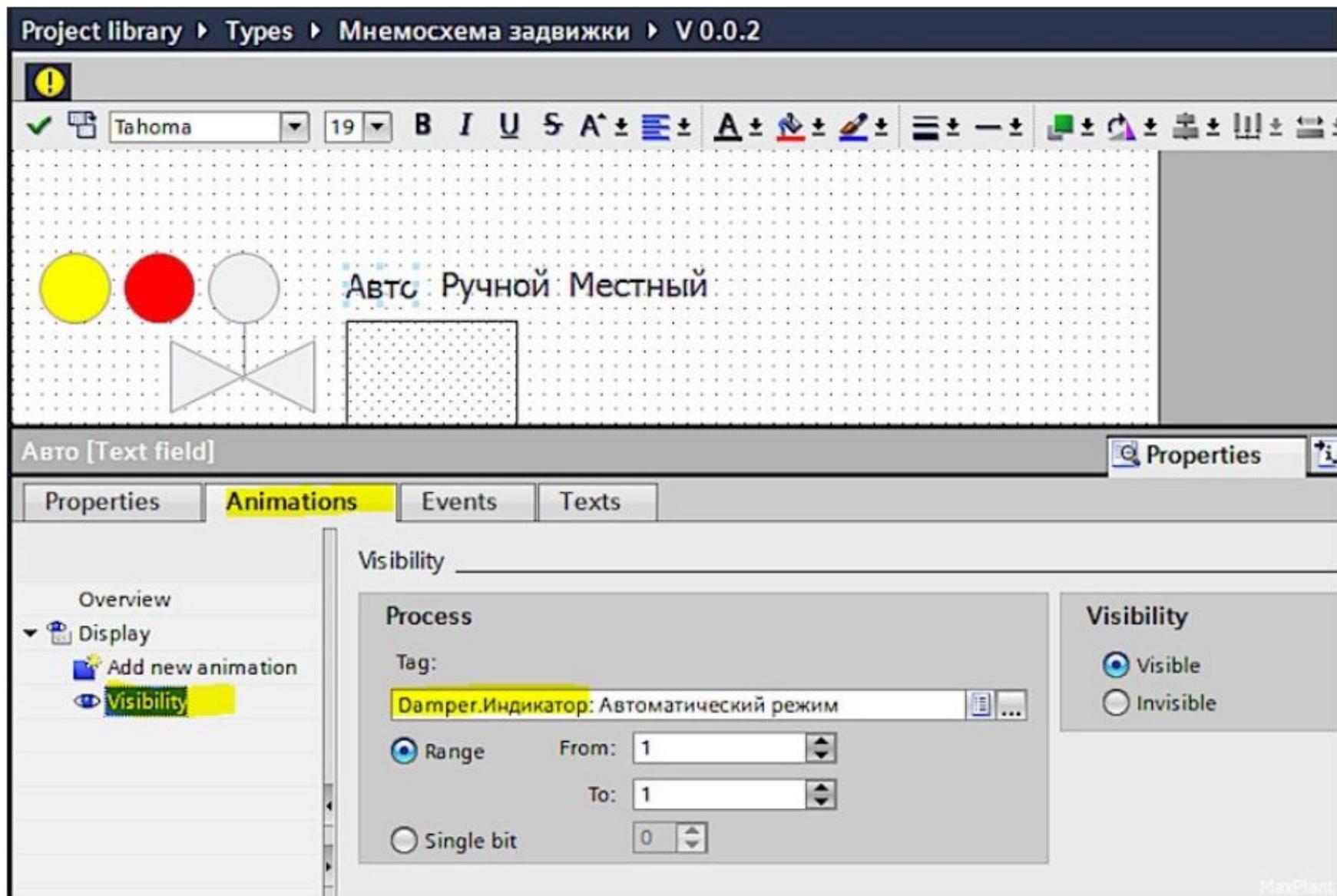
Прозрачная кнопка служит для управления видимостью фейсплаты задвижки.

17 На основании созданного ранее типа данных ПЛК – Damper\_PLC\_type – добавляем интерфейс мнемосхемы Damper:

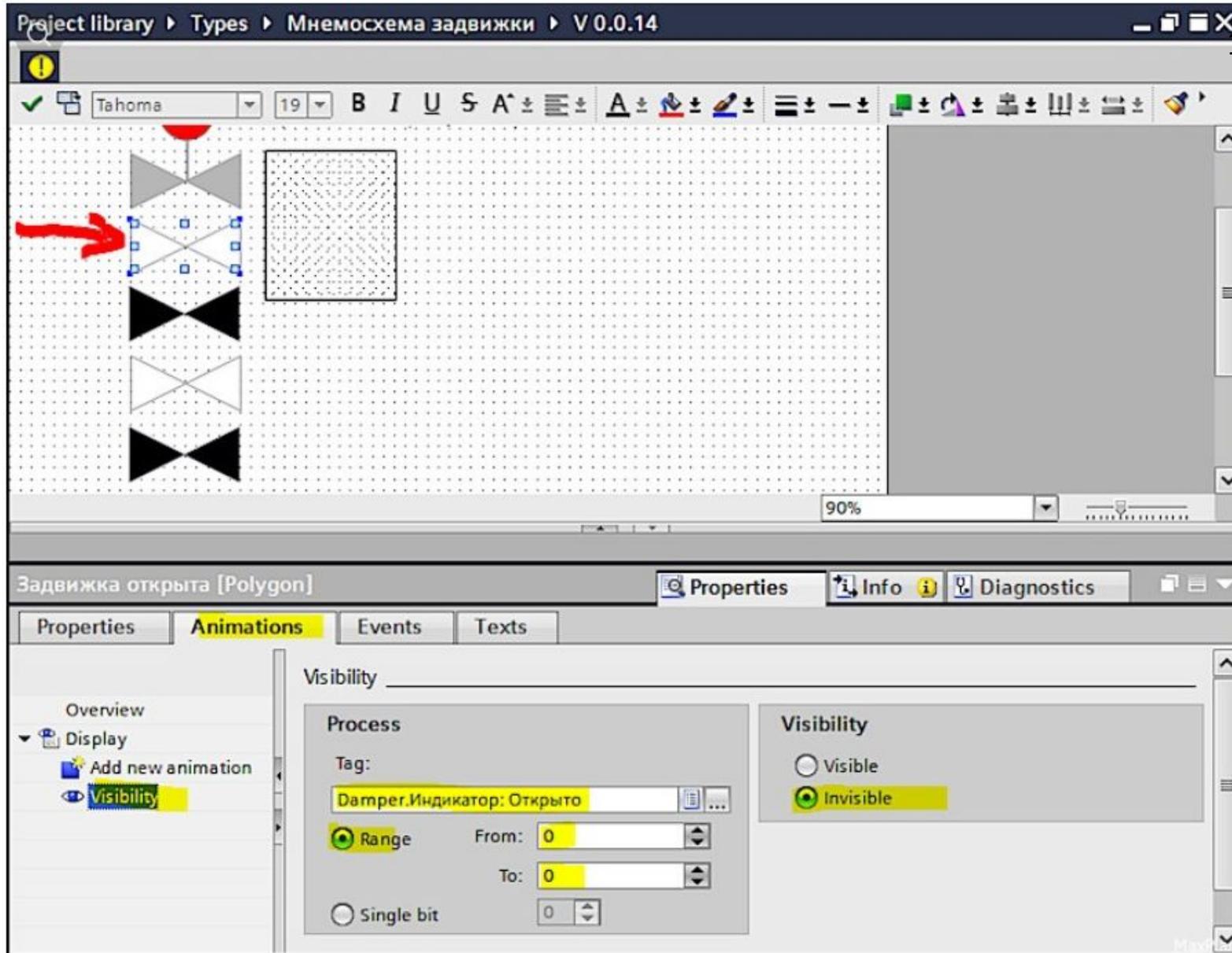
The screenshot shows a software interface for creating a mnemonic interface for a damper. The main window displays a schematic with a damper symbol and labels 'Авто', 'Ручной', and 'Местный'. Below the schematic is a 'Text' tab in the 'Properties' panel, which contains a table of mnemonic elements. A yellow callout box points to the table with the text 'Configure a connection with drag-and-drop.'

| Name                            | Type |
|---------------------------------|------|
| Интерфейс мнемосхемы            |      |
| ▼ Damper                        |      |
| Кнопка: Закрывать фейсплату     | Bool |
| Кнопка: Закрывать               | Bool |
| Кнопка: Стоп                    | Bool |
| Кнопка: Открыть                 | Bool |
| Кнопка: Ручной режим            | Bool |
| Кнопка: Автоматический режим    | Bool |
| Уставка: Время хода             | Bool |
| Видимость                       | Bool |
| Индикатор: Закрывается          | Bool |
| Индикатор: Закрыто              | Bool |
| Индикатор: Открывается          | Bool |
| Индикатор: Открыто              | Bool |
| Индикатор: Ручной режим         | Bool |
| Индикатор: Автоматический режим | Bool |
| Индикатор: Местный режим        | Bool |
| Превышено время хода            | Bool |
| Авария конечных выключателей    | Bool |

18 Настраиваем анимацию видимости для текстов режимов работы:

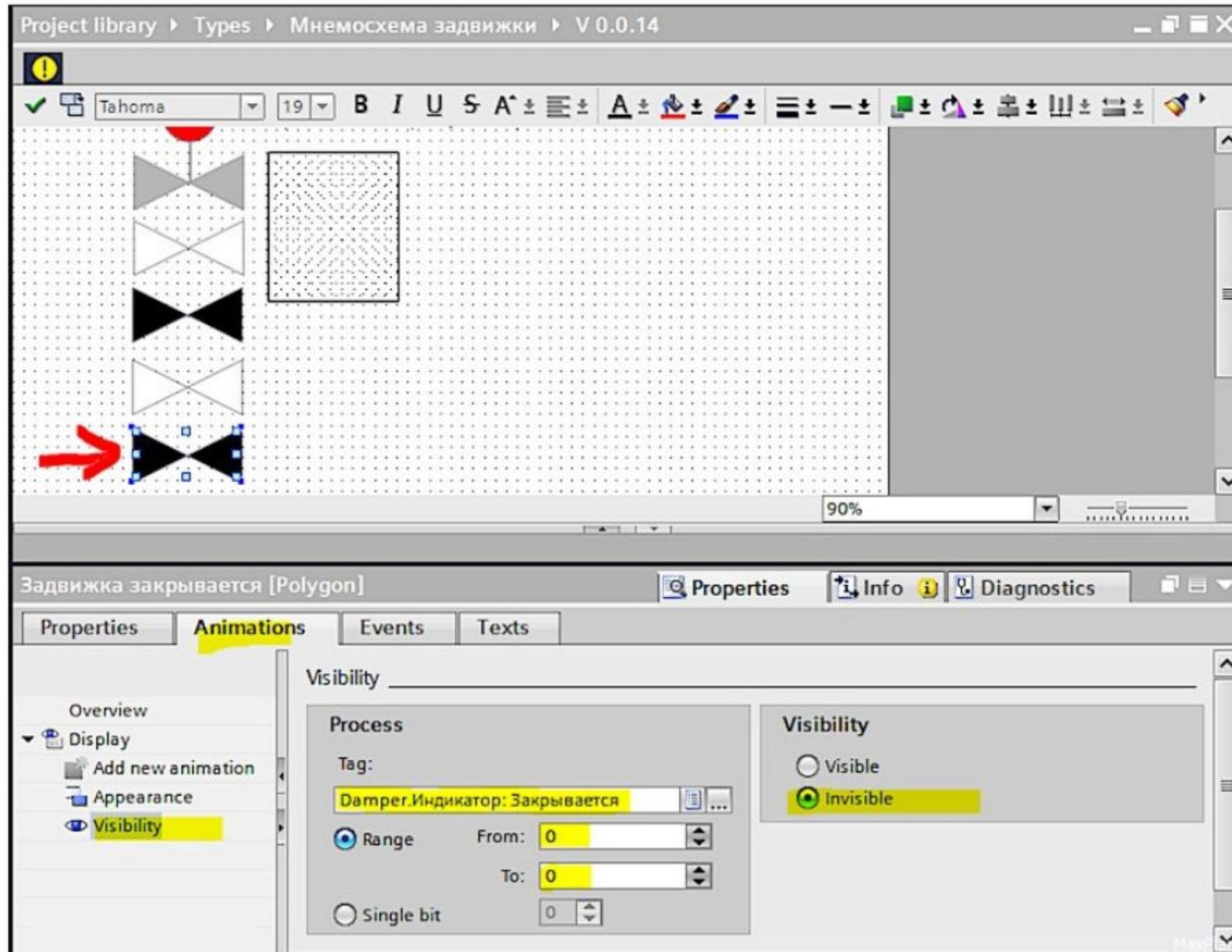


19 Настаиваем анимацию видимости состояния задвижки - Открыто:



1. Анимацию видимости индикатора "Открыто" настраиваем по известной схеме.

20 Настроим анимацию цвета состояния задвижки "Закрывается":

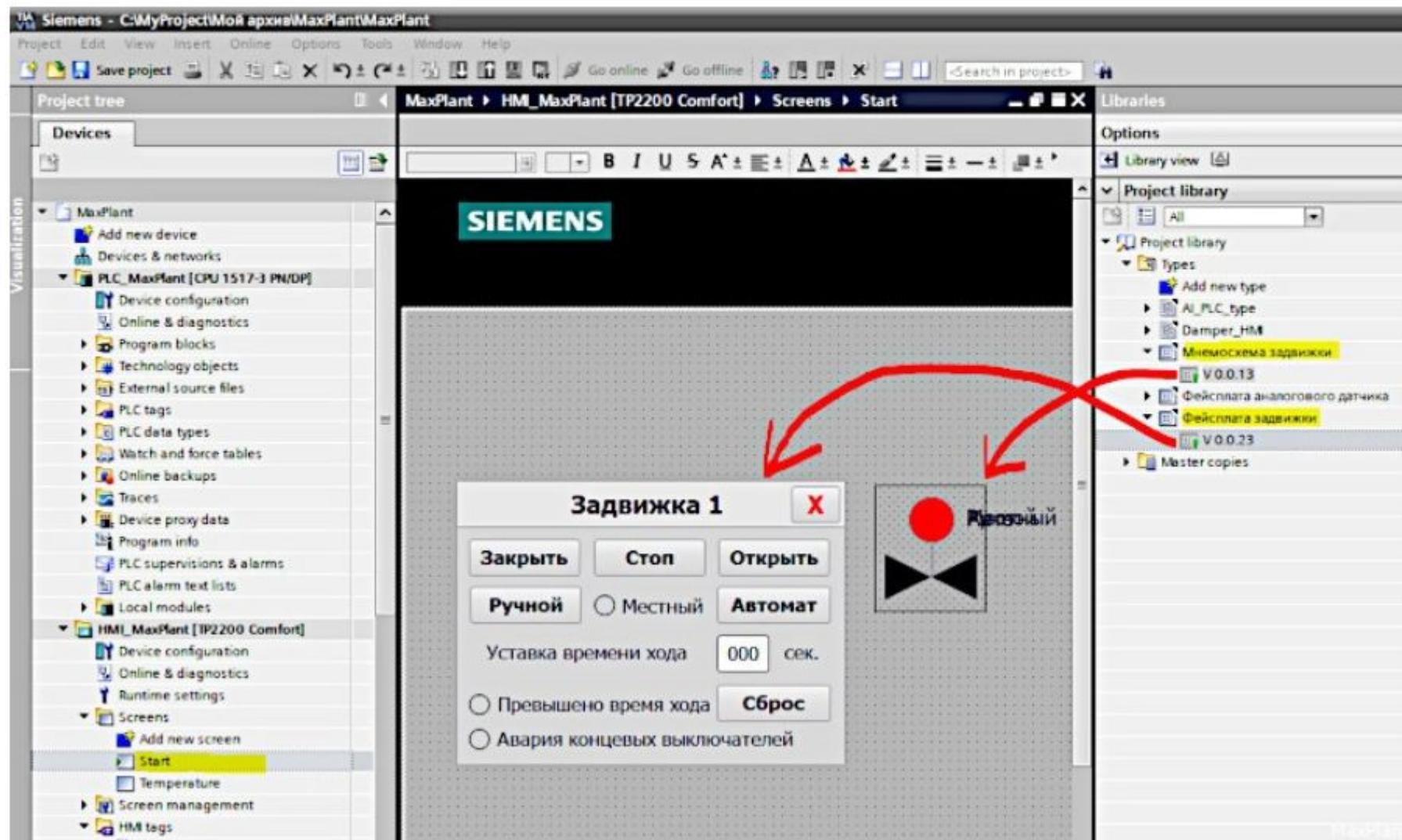


21 По аналогии настраиваем видимость индикаторов: Предупреждение и Авария:

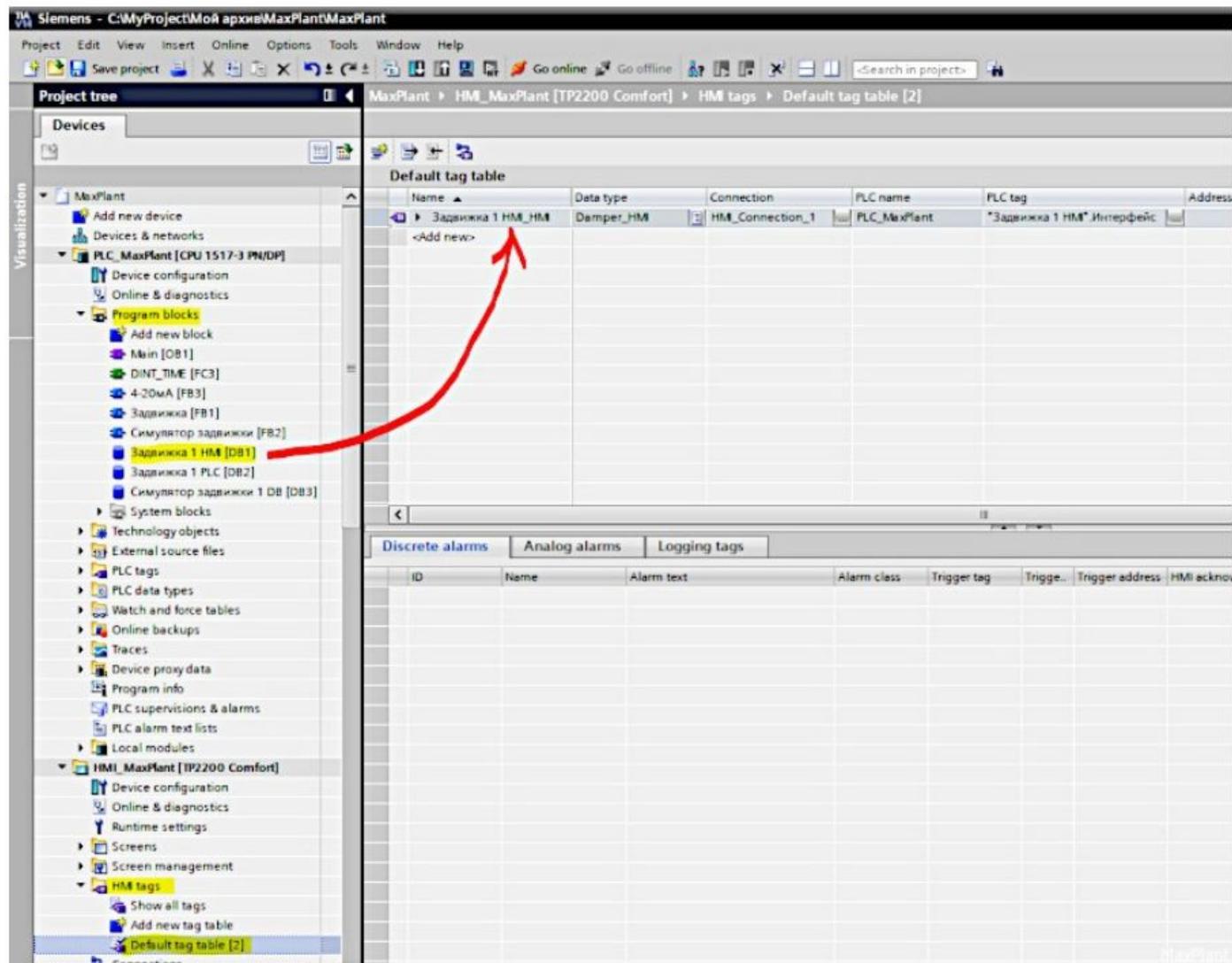
The screenshot displays the MaxPlant software interface for configuring a warning indicator. The top menu bar shows the project path: "Project library > Types > Мнемосхема задвижки > V 0.0.2". The main workspace contains a diagram with three circles (yellow, red, and white) and a red arrow pointing to the yellow circle. The text "Авто Ручной Местный" is visible in the workspace. Below the workspace is a toolbar with tabs: "Properties", "Events", "Tags", "Scripts", "Text lists", "Graphic lists", "Texts", and "Languages". The "Properties" tab is active, and the "Animations" sub-tab is selected. The "Visibility" section is expanded, showing the "Process" configuration. The "Tag" field is set to "Дампер.Превышено время хода". The "Range" radio button is selected, with "From" and "To" values both set to 1. The "Single bit" radio button is unselected, with a value of 0. On the right side, the "Visibility" section has two radio buttons: "Visible" (selected) and "Invisible". The bottom right corner of the interface shows the "MaxPlant" logo.



**23** На HMI экране Start создаём экземпляр большой фейсплаты задвижки и экземпляр маленькой фейсплаты (мнемосхемы) задвижки. Для этого мышкой перетаскиваем соответствующие шаблоны фейсплат из библиотеки прямо на экран:



24 Создаём HMI тег для связи фейсплаты задвижки 1 с контроллером. Для этого открываем редактор HMI Tags и просто перетаскиваем в него мышкой блок данных "Задвижка 1 HMI":



Для контроллеров старых серий S7-300 и S7-400 эта операция выполняется по-другому (намного сложнее).

25 Привязываем экземпляр большой фейсплаты к созданному HMI тегу через интерфейс фейсплаты:

The screenshot displays the MaxPlant software interface. The main window shows a control panel for a damper, titled "Задвижка 1". The panel includes buttons for "Закрыть", "Стоп", "Открыть", "Ручной", "Местный", "Автомат", a time setting of "000 сек.", and a "Сброс" button. A red circle and a damper symbol are visible on the right. The "Interface" tab in the Properties window is selected, showing a table with the following data:

| Name                | Static value | Dynamization     |
|---------------------|--------------|------------------|
| Интерфейс фейсплаты |              |                  |
| Damper              |              | Задвижка 1 НМ_НМ |
| Damper_name         | Задвижка 1   |                  |

26 Привязываем экземпляр маленькой фейсплаты к тому же HMI тегу через интерфейс фейсплаты:

