

## Шина управления освещением DALI



## Содержание:

1. Введение
2. KS2000: конфигурирование шины DALI
3. TwinCAT: разработка программы

## 1. Введение

- Данный пример реализован для контроллера CX90xx.
- Методы работы с шиной DALI, описанные в данном документе, применимы для контроллеров BCxx20, BCxx50, BX, CX, контроллеров на базе IPC; неприменимы для контроллеров BCxx00.
- В качестве шлюза в шину DALI использован модуль KL6811.
- Набор библиотек TwinCAT для реализации программной части коммуникации с шиной DALI через модуль KL6811 является бесплатным и устанавливается вместе с установкой среды разработки TwinCAT 2.
- Библиотеки DALI для TwinCAT подразделяются по поддерживаемому набору команд: базовому и расширенному.

Библиотеки с базовым набором команд:

- *TcDALIV2.lb6;*
- *TcDALIV2.lbx;*
- *TcDALIV2.lib.*

Библиотеки с расширенным набором команд:

- *TcDALIV2AppExtCmds.lb6;*
- *TcDALIV2AppExtCmds.lbx;*
- *TcDALIV2AppExtCmds.lib.*

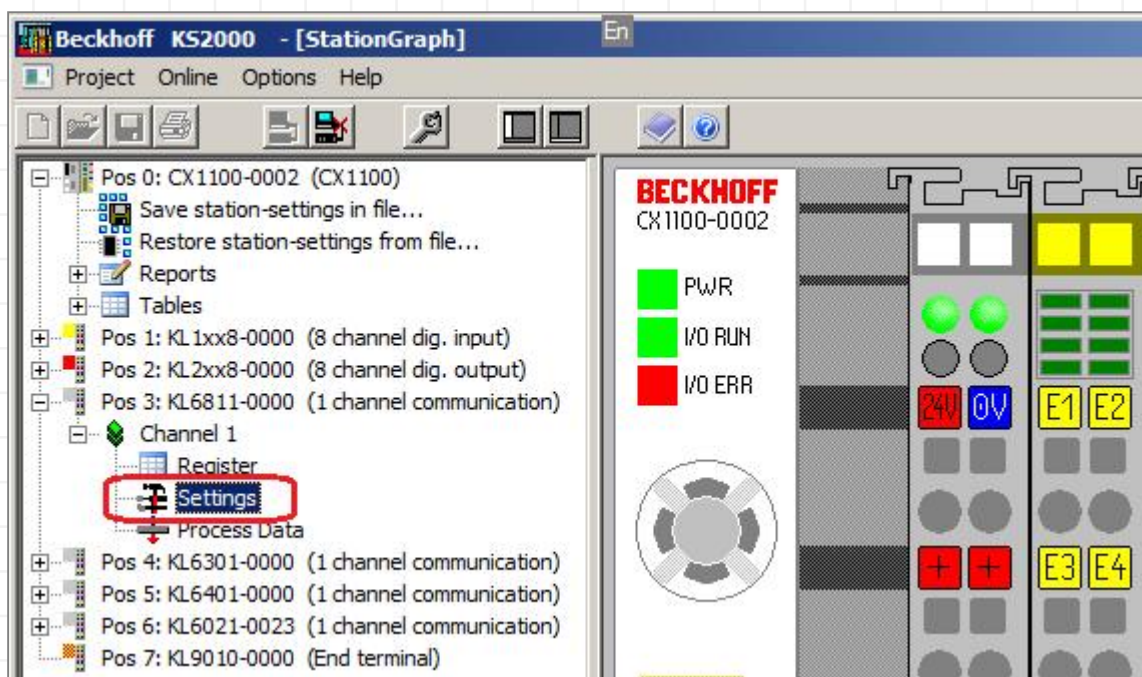
## 2. KS2000: конфигурирование шины DALI

Для изменения и просмотра конфигурации устройств, подключенных к шине DALI, можно использовать один из способов:

- применение аппаратных шлюзов DALI от сторонних производителей с соответствующим программным обеспечением;
- применение контроллера Beckhoff в комплекте с модулем KL6811 и программного обеспечения KS2000.

## 2.1 Подготовка к конфигурированию

- 1) Контроллер должен быть добавлен в AMS роутер <sup>1)</sup>
- 2) Необходимо удалить Boot Project на контроллере <sup>2)</sup>
- 3) На контроллере должны быть активирована актуальная конфигурация <sup>1)</sup>
- 4) Если в оперативной памяти контроллера выполняется ПЛК-программа, то нужно перезагрузить контроллер по питанию <sup>2)</sup>
- 5) Контроллер должен быть в режиме Run <sup>1)</sup>
- 6) Запустите KS2000 <sup>2)</sup>
- 7) Выберите канал связи *via ADS...* <sup>2)</sup>
- 8) Выберите требуемое устройство <sup>2)</sup>
- 9) Произведите проверку правильности AMS Net ID (при необходимости AMS Net ID вручную меняется на правильный) <sup>2)</sup>
- 10) Произведите тестирование соединения <sup>2)</sup>
- 11) В случае успешного прохождения тестирования переходите к следующим шагам, в противном случае добиться успешного прохождения тестирования связи
- 12) Произведите подключение к контроллеру <sup>2)</sup>
- 13) Двойным нажатием левой кнопки мыши выберите пункт *Settings* модуля KL6811



- 14) Появляется окно настроек модуля KL6811.

<sup>1)</sup> Подробное описание см. в руководстве "TwinCAT 2: Первые шаги программирования контроллера CX"

<sup>2)</sup> Подробное описание см. в руководстве "Программное обеспечение KS2000"

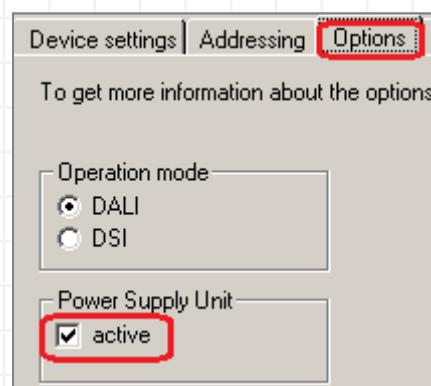
## Основные моменты конфигурирования

### 2.2 Основные моменты конфигурирования

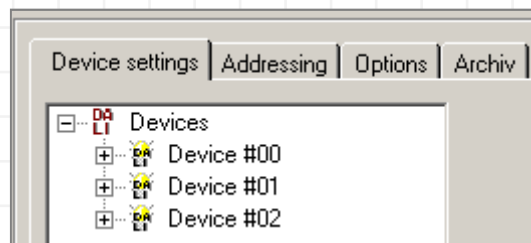
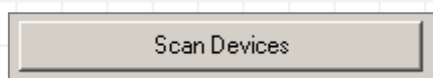


Перейдя по этому QR-коду, можно более подробно прочитать о конфигурировании устройств на шине DALI и отправке соответствующих команд.

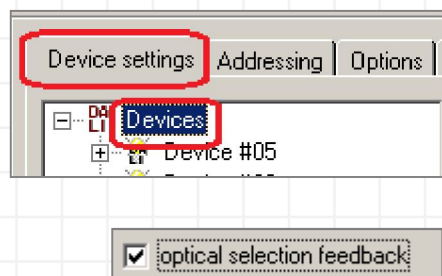
- 1) Если на шине DALI присутствует одно устройство DALI-мастер (в данном случае KL6811), то в обязательном порядке нужно установить пункт Power Supply Unit "active", чтобы осуществлялось питание шины. Если на шине присутствует несколько мастеров (например, несколько KL6811), то данный пункт должен быть установлен только на одном устройстве.



- 2) Если устройствам на шине DALI предварительно были заданы адреса, то по нажатию на кнопку "Scan Devices" можно получить список устройств, которые подключены по шине.



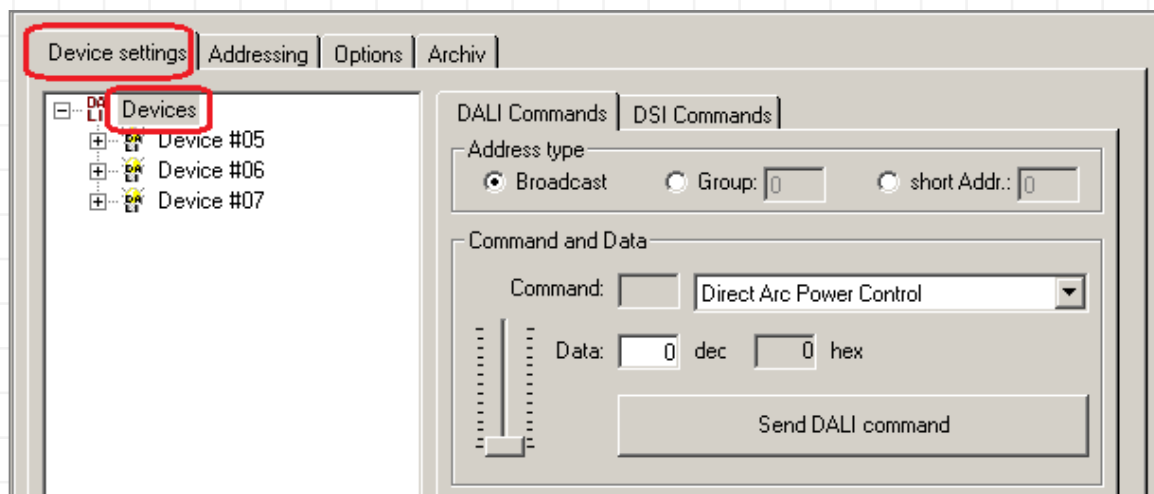
- 3) После сканирования доступных устройств можно отметить пункт "optical selection feedback". В этом случае то устройство из списка, которое будет выбрано, будет загораться на максимальную яркость, а остальные будут выключаться.



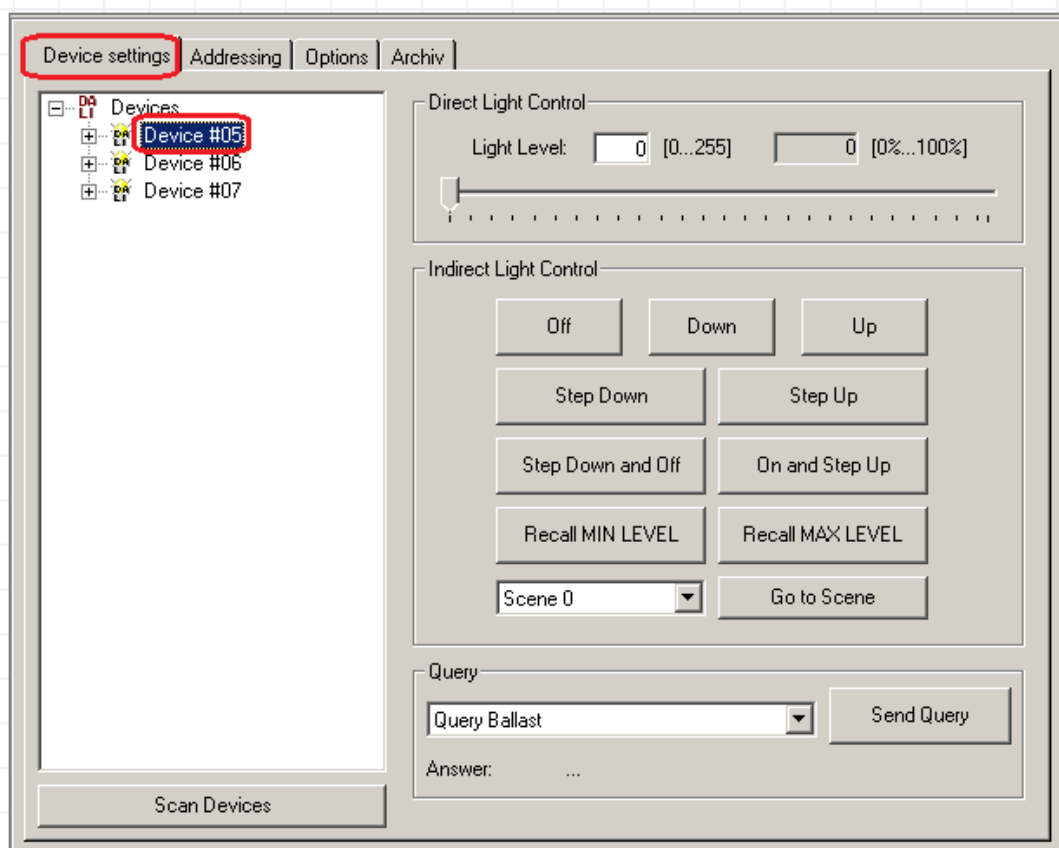
## Основные моменты конфигурирования

Если снять пункт "optical selection feedback", то с определившимися устройствами можно совершать следующие действия:

- 4) Выбрав *Devices*, задавать уровень яркости или посылать команды для устройств по индивидуальному (короткому) или групповому адресу, а также широковещательно.

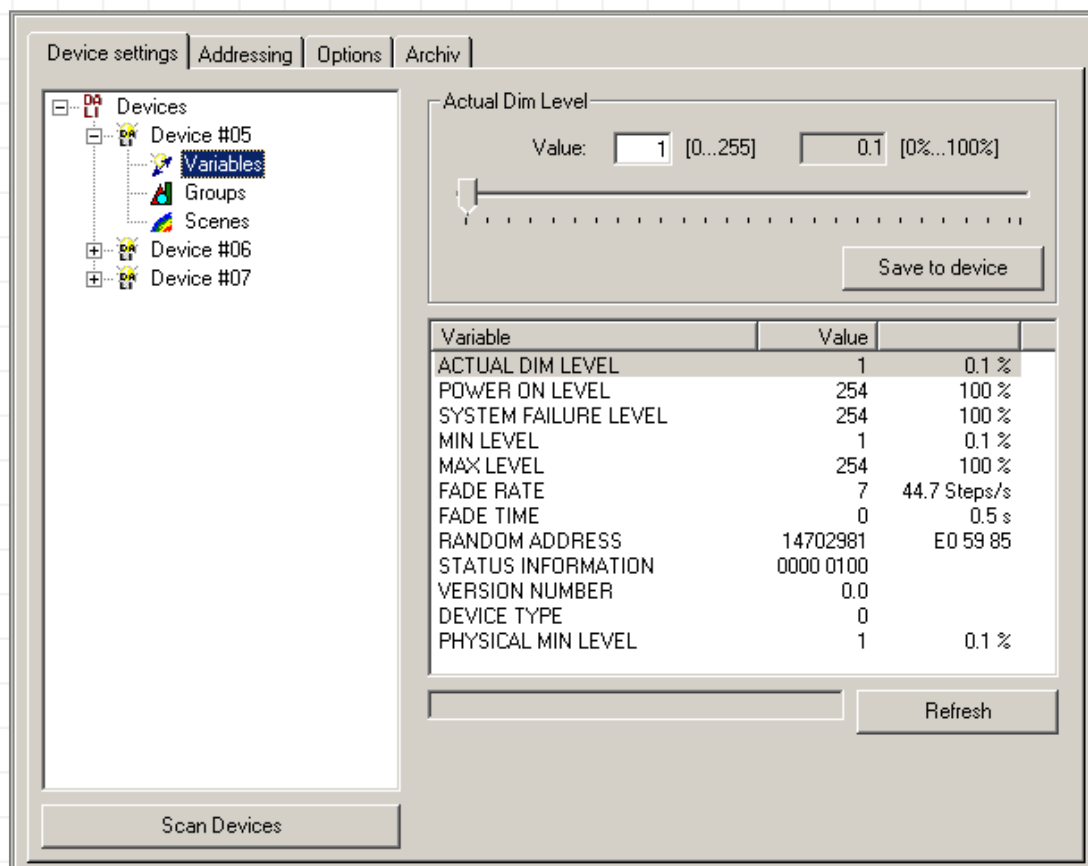


- 5) Выбрав конкретное устройство, задавать уровень яркости или посылать команды этому устройству.

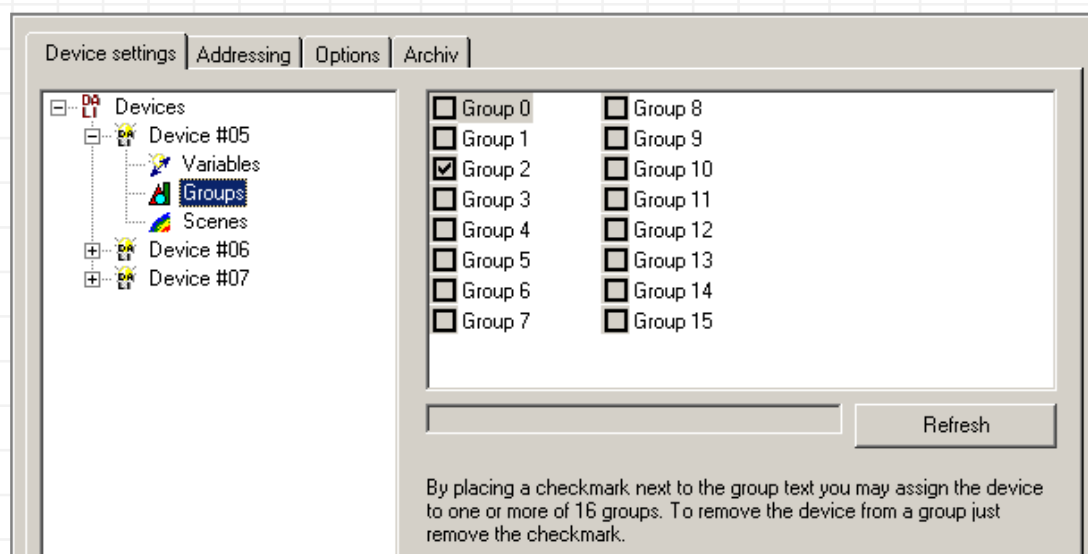


## Основные моменты конфигурирования

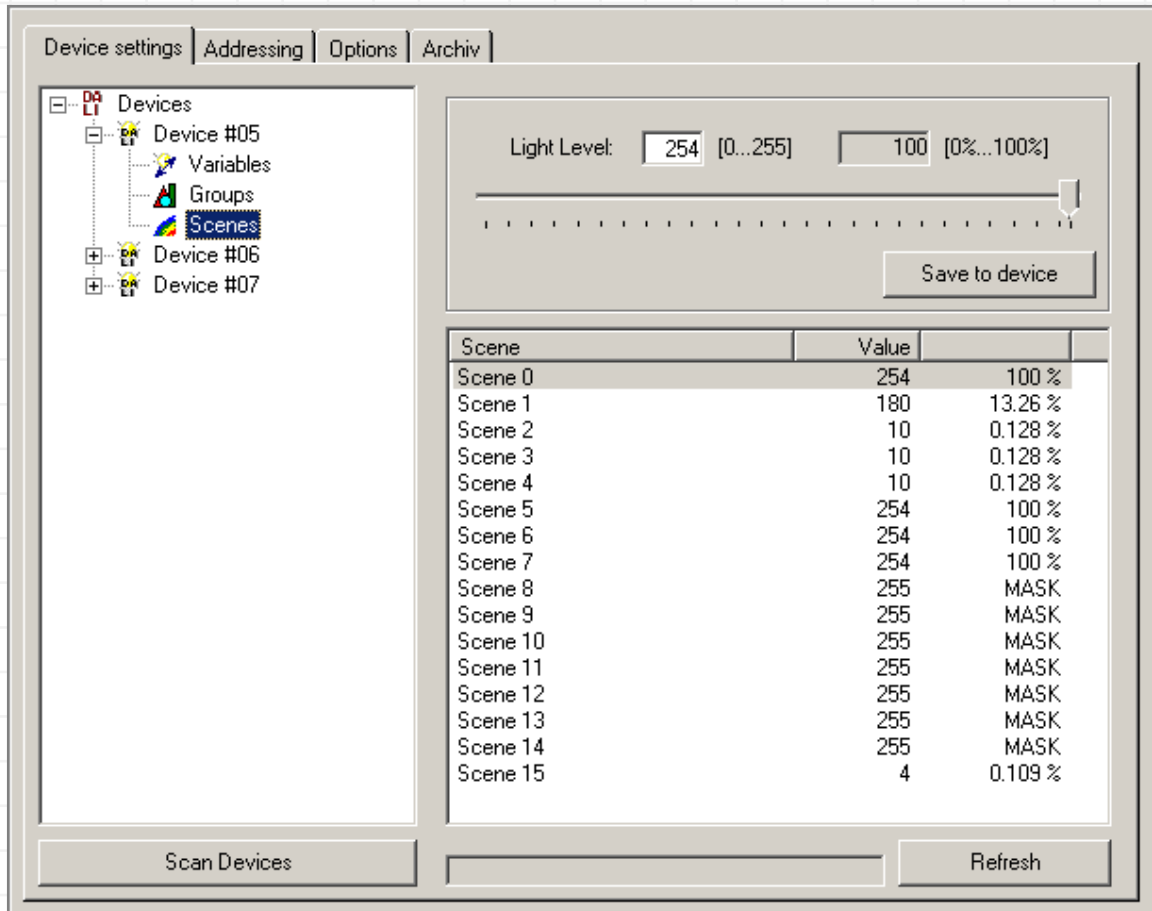
- 6) Через пункт *Variables* можно считать или изменять настройки, хранящиеся в ПЗУ устройства. Для сохранения настроек необходимо нажать кнопку *Save to device*.



- 7) Через пункт *Groups* задается принадлежность устройства к той или иной группе.



- 8) Через пункт *Scenes* задается устройству различные уровни яркости для каждой из сцен. Для сохранения настроек необходимо нажать кнопку *Save to device*.



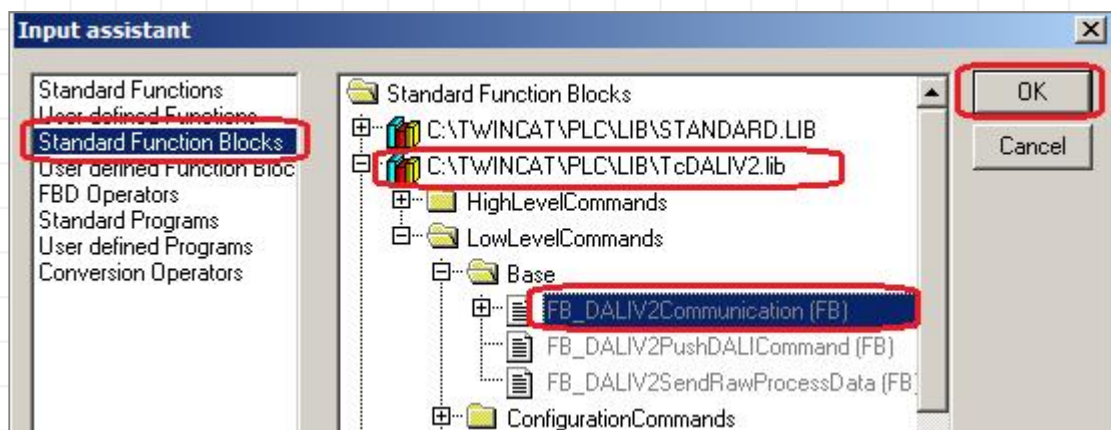
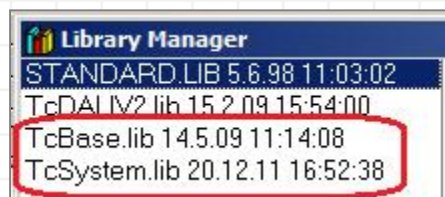


### 3. TwinCAT: разработка программы

Все стандартные команды для управления по шине DALI можно выполнить через KS2000. Также, весь этот набор команд реализован в функциональных блоках (FB) библиотеки, предназначенной для управления по шине DALI из ПЛК-программы контроллера. Для разработки программы, рассматриваемой дальше, необходимо знать индивидуальные (короткие) адреса устройств, чтобы можно было обратиться к ним.

#### 3.1 Написание программы в TwinCAT PLC Control

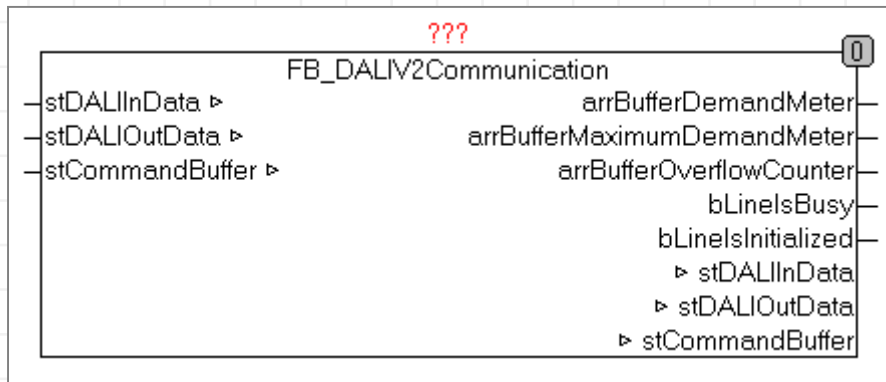
- 1) Создайте новый проект<sup>1)</sup>
- 2) Выберите целевую систему (для данного примера CX(ARM)<sup>1)</sup>
- 3) Создайте новый POU (тип Program, язык CFC)<sup>1)</sup>
- 4) Сохраните проект, например, с именем *DALI.pro*<sup>1)</sup>
- 5) Добавьте библиотеку<sup>1)</sup> *TcDALIV2.lib*
- 6) Если в списке добавленных библиотек появились библиотеки с расширением \*.lib, то их необходимо удалить. Удаляются они выделением с последующим вызовом контекстного меню либо нажатием кнопки клавиши "Delete".
- 7) После удаления лишних библиотек, необходимо добавить библиотеку *TcSystem.lib* (если её ещё нет в списке). Библиотека *TcSystem.lib* использует *TcBase.lib*, поэтому *TcBase.lib* автоматически добавляется в проект.
- 8) В *MAIN* (PRG) необходимо создать элемент Box<sup>1)</sup>
- 9) Данному элементу присвойте тип *FB\_DALIV2Communication*<sup>1)</sup>



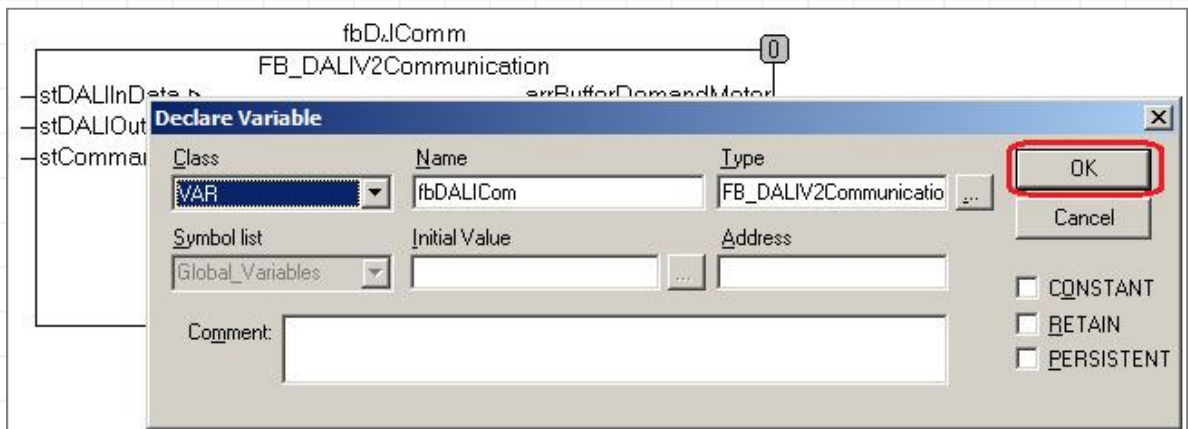
<sup>1)</sup> Подробное описание см. в руководстве "TwinCAT 2: Первые шаги программирования контроллера CX"



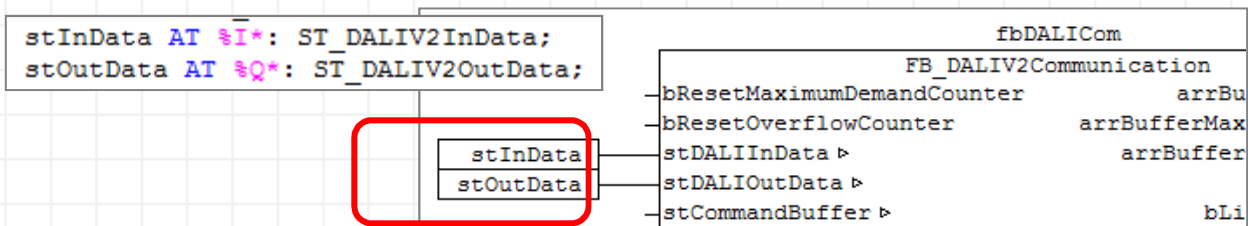
- 10) Появляется FB *FB\_DALIV2Communication*, который является основным в ПЛК-программе, реализующей управление по шине DALI. Назначение этого FB – взаимодействие с аппаратной частью контроллера, т.е. непосредственно с модулем KL6811. Остальные FB библиотеки DALI представляют собой реализацию стандартных команд DALI, которые отправляются модулю KL6811 через *FB\_DALIV2Communication*.



- 11) Вместо вопросов над *FB\_DALIV2Communication* задайте имя экземпляра FB, например, *fbDALICom*, и нажмите клавишу Enter. После этого появляется диалоговое окно *Declare Variable*, в котором нужно нажать кнопку OK.



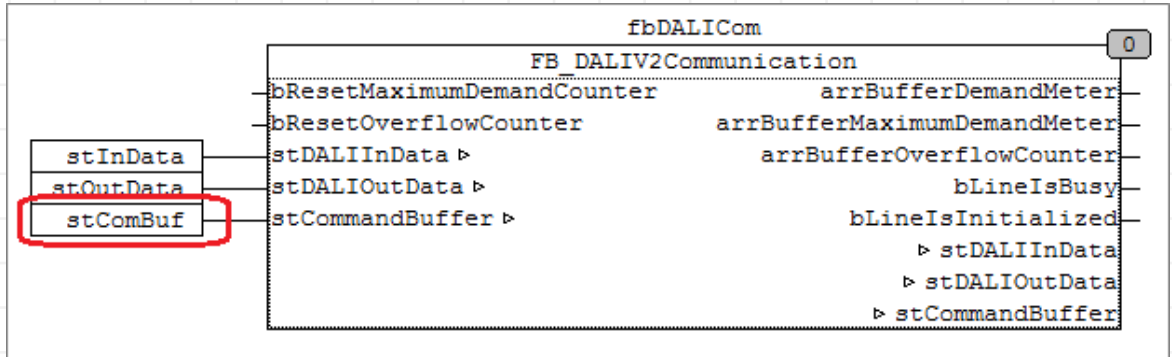
- 12) Для того, чтобы экземпляр *FB\_DALIV2Communication* обменивался данными с модулем KL6811, ему на вход нужно передать внешние переменные, которые впоследствии будут привязаны к аппаратной части с помощью *System Manager*.<sup>1)</sup>



<sup>1)</sup> Подробное описание см. в руководстве "TwinCAT 2: Первые шаги программирования контроллера CX"

- 13) На вход *FB\_DALIV2Communication* передаётся переменная буфера команд *stComBuf*<sup>1)</sup> Она предназначена для передачи DALI-команд от FB, реализующих эти команды, экземпляру коммуникационного блока *FB\_DALIV2Communication*.

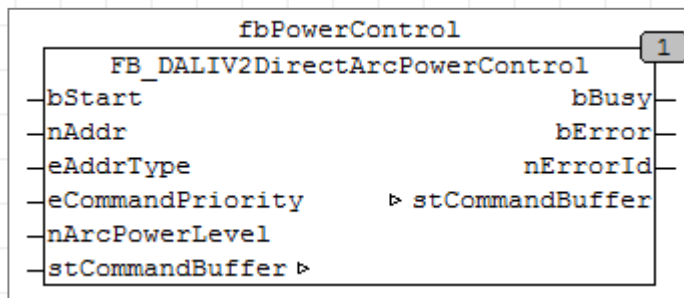
```
stComBuf: ST_DALIV2CommandBuffer;
```



- 14) В зависимости от версии библиотеки *TcDaliv2* функциональный блок *FB\_DALIV2Communication* может иметь различный набор входов-выходов, но для простейшей реализации, рассматриваемой в данном примере, достаточно назначения трёх входов. В результате всех действий список объявленных переменных в *MAIN* (PRG) должен получить такой вид:

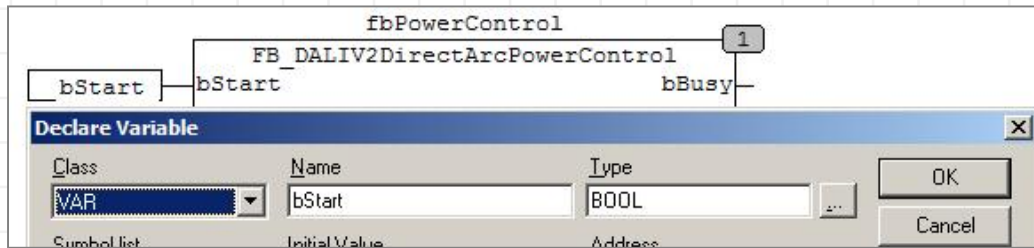
```
0001 PROGRAM MAIN
0002 VAR
0003     fbDALICom: FB_DALIV2Communication;
0004     stInData AT %I*: ST_DALIV2InData;
0005     stOutData AT %Q*: ST_DALIV2OutData;
0006     stComBuf: ST_DALIV2CommandBuffer;
0007 END VAR
```

- 15) Библиотека *TcDaliv2* реализует все стандартные команды DALI посредством отдельного FB для каждой команды. В данном примере будет использована команда прямого управления мощностью, которая реализована в *FB\_DALIV2DirectArcPowerControl*. Нужно добавить вызов экземпляра этого FB в программу.

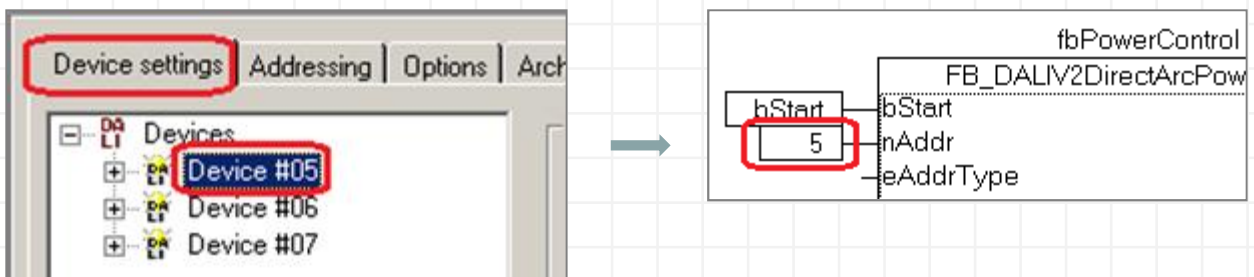


<sup>1)</sup> Подробное описание см. в руководстве "TwinCAT 2: Первые шаги программирования контроллера CX"

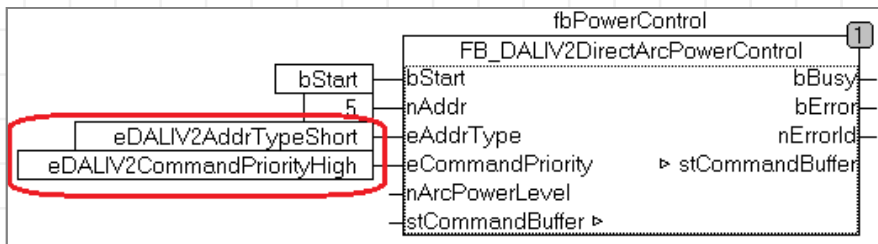
16)



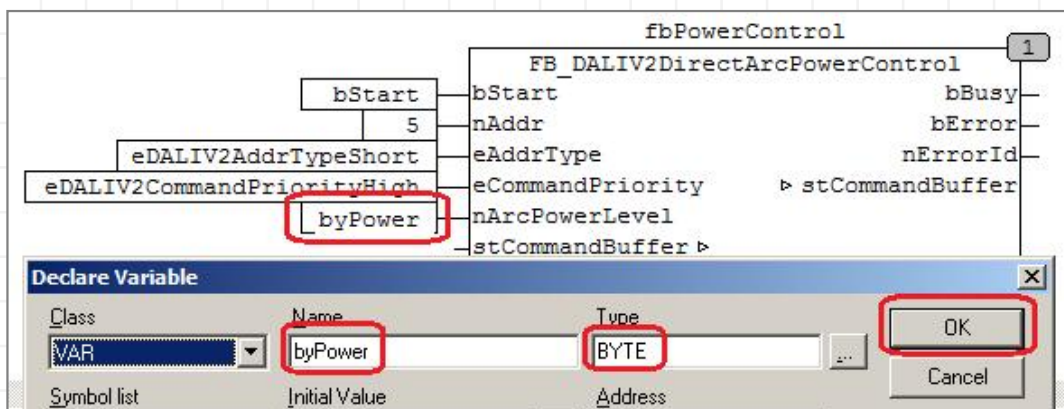
17) В качестве *nAddr* задаётся адрес устройства, определённый (заданный) в KS2000 или другом программном обеспечении конфигурирования сети DALI.



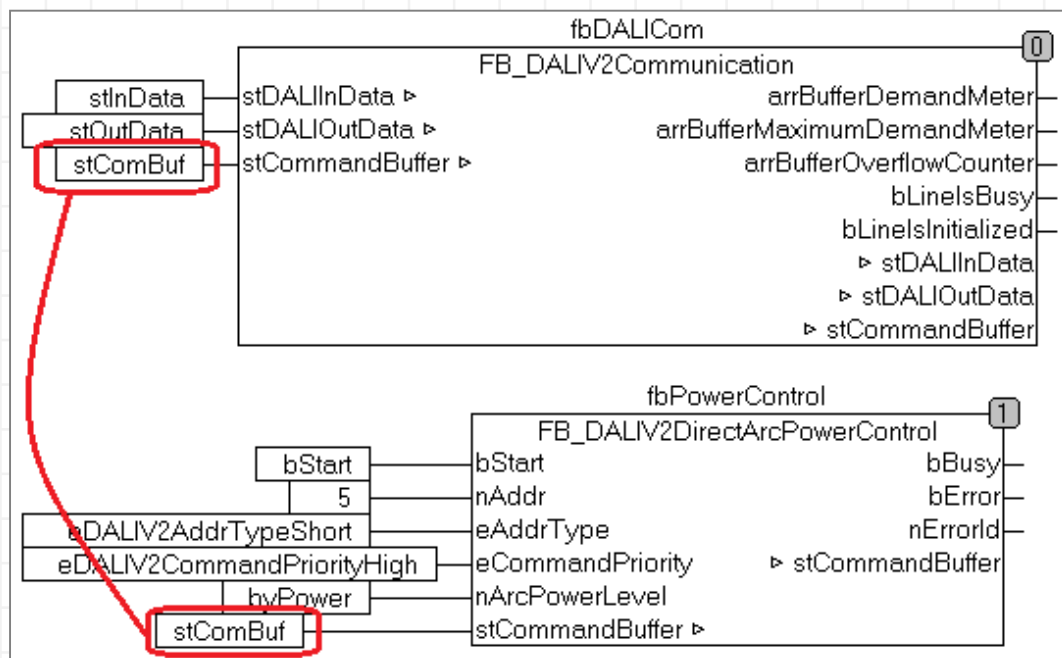
18) Так как команда будет передаваться конкретному устройству, то на входе *eAddrType* должно быть значение *eDALIV2AddrTypeShort*, которое согласно документации задаёт соответствующий тип адресации. *eCommandPriority* можно задать равным *eDALIV2CommandPriorityHigh*.



19) Добавьте переменную задания мощности.



20) На вход *stCommandBuffer* *FB\_DALIV2DirectArcPowerControl* передаётся переменная буфера команд *stComBuf*. Через переменную *stComBuf* функциональный блок *fbPowerControl* будет общаться с блоком *fbDALICom*.



21) Произведите компиляцию ПЛК-программы. Ошибок Error(s) быть не должно.<sup>1)</sup>

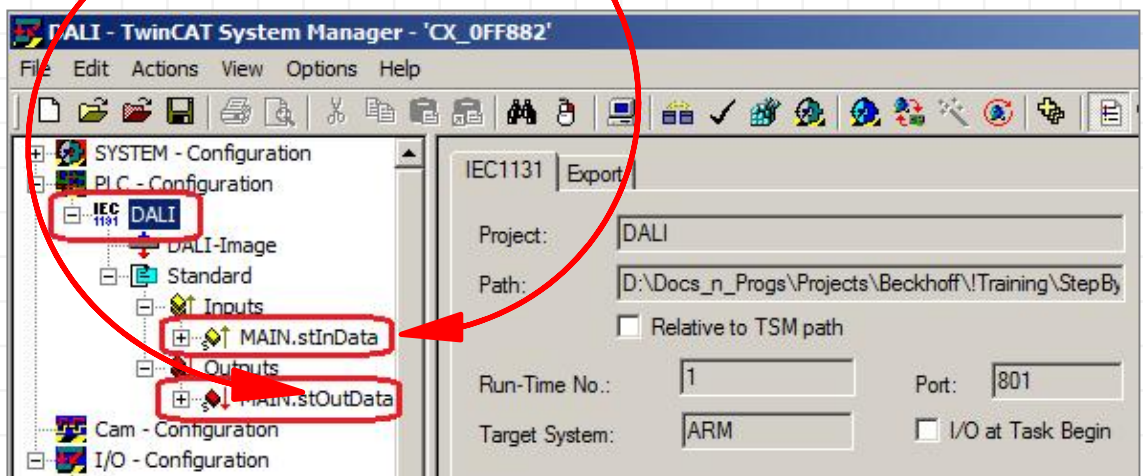
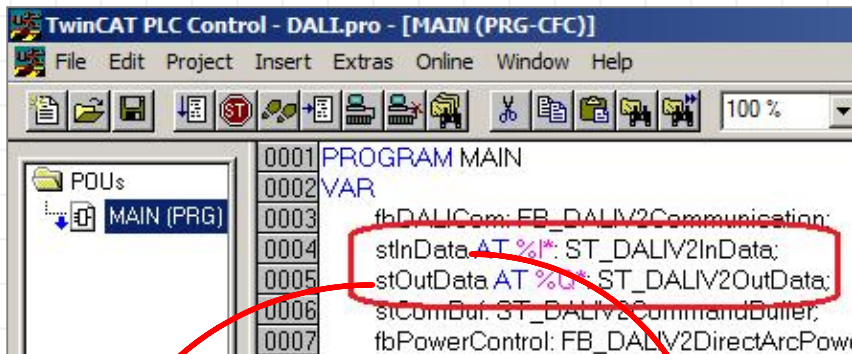
### 3.2 Конфигурирование аппаратной части в TwinCAT System Manager

- 1) Создайте новый проект<sup>1)</sup>
- 2) Сохраните проект, например, с именем *DALI.tsm*<sup>1)</sup>
- 3) Выберите контроллер, для которого разрабатывается ПЛК-программа<sup>1)</sup>
- 4) Переведите контроллер в конфигурационный режим<sup>1)</sup>
- 5) Просканируйте модули ввода-вывода<sup>1)</sup>
- 6) Добавьте файл описания символов (\*.tpy) ранее разработанного и успешно скомпилированного проекта TwinCAT PLC Control<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Подробное описание см. в руководстве "TwinCAT 2: Первые шаги программирования контроллера CX"

## Конфигурирование аппаратной части в TwinCAT System Manager

- 7) Проверьте наличие в узле "PLC-Configuration" проекта System Manager внешних переменных, предназначенных для привязки к модулю KL6811



- 8) Произведите привязку переменных<sup>1)</sup>:

- *State* → *MAIN.stInData.nStatus*;
- *Data In* → *MAIN.stInData.nData*;
- *Ctrl* → *MAIN.stOutData.nCtrl*;
- *Data Out* → *MAIN.stOutData.nData*.

- 9) Активируйте конфигурацию <sup>1)</sup>

- 10) Производится перевод контроллера в режим Run<sup>1)</sup>

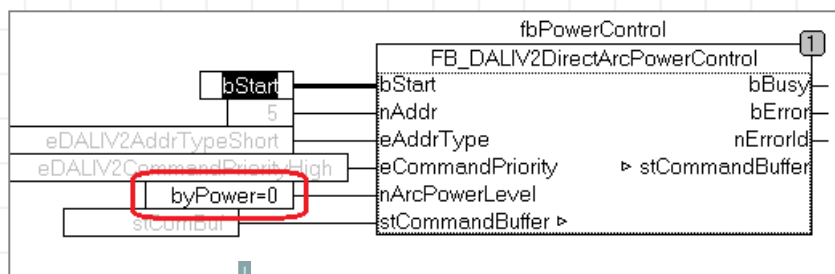
<sup>1)</sup> Подробное описание см. в руководстве "TwinCAT 2: Первые шаги программирования контроллера CX"



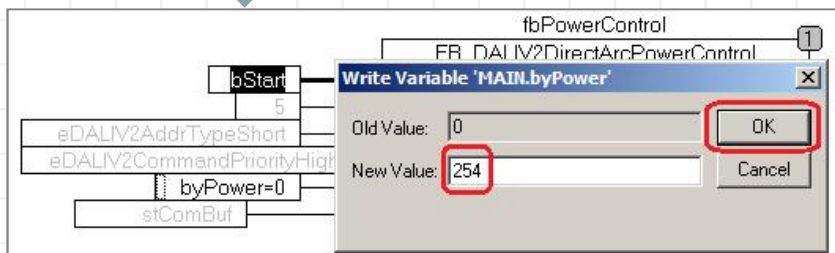
### 3.3 Загрузка ПЛК-программы в контроллер из TwinCAT PLC Control

- 1) Откройте ранее созданный в TwinCAT PLC Control проект<sup>1)</sup>
- 2) Запустите повторную компиляцию<sup>1)</sup>
- 3) Выбирается контроллер для загрузки ПЛК-программы<sup>1)</sup>
- 4) Произведите подключение к контроллеру (Login)<sup>1)</sup>
- 5) Запустите программу на выполнение<sup>1)</sup>

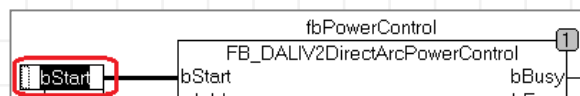
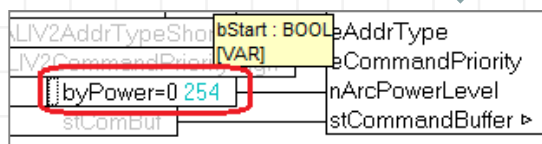
### 3.4 Управление устройством из программы



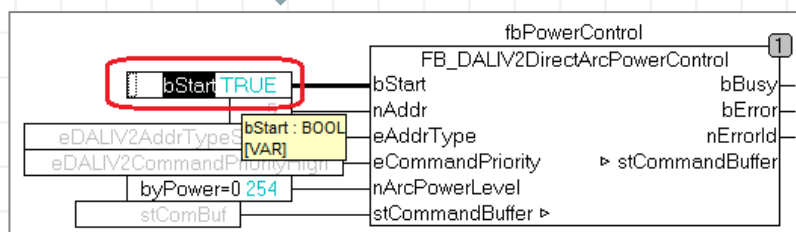
Двойное нажатие левой кнопки мыши на переменную byPower



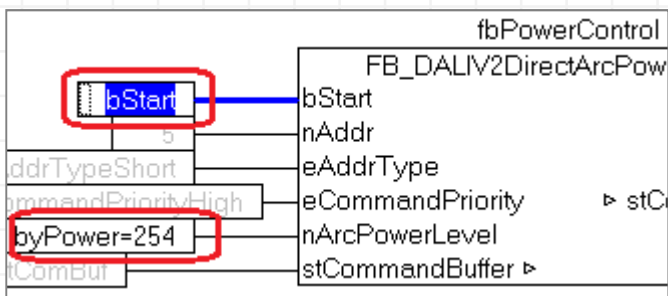
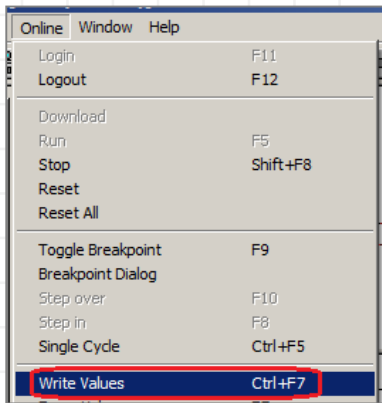
Значение byPower можно менять от 0 до 254 (255 – отсутствие изменения яркости)



Двойное нажатие левой кнопки мыши на переменную bStart



<sup>1)</sup> Подробное описание см. в руководстве "TwinCAT 2: Первые шаги программирования контроллера CX"



В результате всех этих присвоений устройство с адресом 5 (вход nAddr fbPowerControl) на шине DALI должно загореться с максимальной яркостью.

Для того, чтобы снова изменить яркость, нужно изменить значение byPower и сформировать положительный фронт на входе bStart. Для этого сначала на вход bStart нужно подать FALSE. А потом изменить byPower и подать на bStart значение TRUE.

В электронную версию инструкции вложены результирующие файлы проектов TwinCAT PLC Control и TwinCAT System Manager, на примере которых рассматривалась данная инструкция.



DALI.tsm



DALI.pro

Результирующие файлы в архиве доступны для скачивания с сайта по этому QR-коду







Инструкцию "TwinCAT 2: Первые шаги программирования контроллера CX" можно скачать по этому QR-коду



Инструкцию "Программное обеспечение KS2000" можно скачать по этому QR-коду



Данная инструкция является частью общего документа "Практическое пособие по программированию контроллеров", электронную версию которого можно скачать по этому QR-коду