

## **Modicon M580**

**Интеграция интеллектуальных полевых устройств с  
использованием технологии FDT/DTM на примере  
Advantys STB**



**Жиганов А.Ю.**

Август 2014

## Содержание

Обзор	3
1. Введение в интеграцию интеллектуальных устройств на платформе Modicon M580	4
1.1 Интеграция устройств	4
1.2 Эволюция Unity Pro	4
1.3 FDT/DTM	5
1.4 Преимущества интеграции устройств	7
2. Устройства в сети ввода-вывода Ethernet	8
3. Интеграция интеллектуальных устройств в сеть ERIO на примере Modicon Advantys STB	9
Заключение	23

## Обзор

Одной из особенностей платформы Modicon M580 является поддержка детерминированного обмена данными в реальном времени со станциями удаленного ввода-вывода по сети Ethernet ERIO (Ethernet Remote Input-Output). Но более того, платформа позволяет осуществлять интеграцию интеллектуальных устройств DIO (Distributed Input-Output) по Ethernet в сеть ERIO.

Данная статья рассказывает об интеграции интеллектуальных устройств (на примере Advantys STB) в смешанной архитектуре со станциями детерминированного ввода-вывода ERIO (протокол Ethernet/IP) и недетерминированного ввода-вывода DIO (протокол Modbus TCP).

# 1. Введение в интеграцию интеллектуальных устройств на платформе Modicon M580

## 1.1 Интеграция устройств

В последние годы на рынке автоматизации является трендом оптимизация интеграции интеллектуальных полевых устройств в общую архитектуру систем автоматизации с целью получения конечным пользователем преимуществ от единого «коробочного» решения, которое наряду с остальными преимуществами позволяет снизить затраты на проектирование, наладку и последующую эксплуатацию.

Очевидные преимущества интеграции устройств:

- Устройство отображается как часть системы;
- Общие данные;
- Общие интерфейсы;
- Прозрачность архитектуры;
- Совместимый инструментарий.

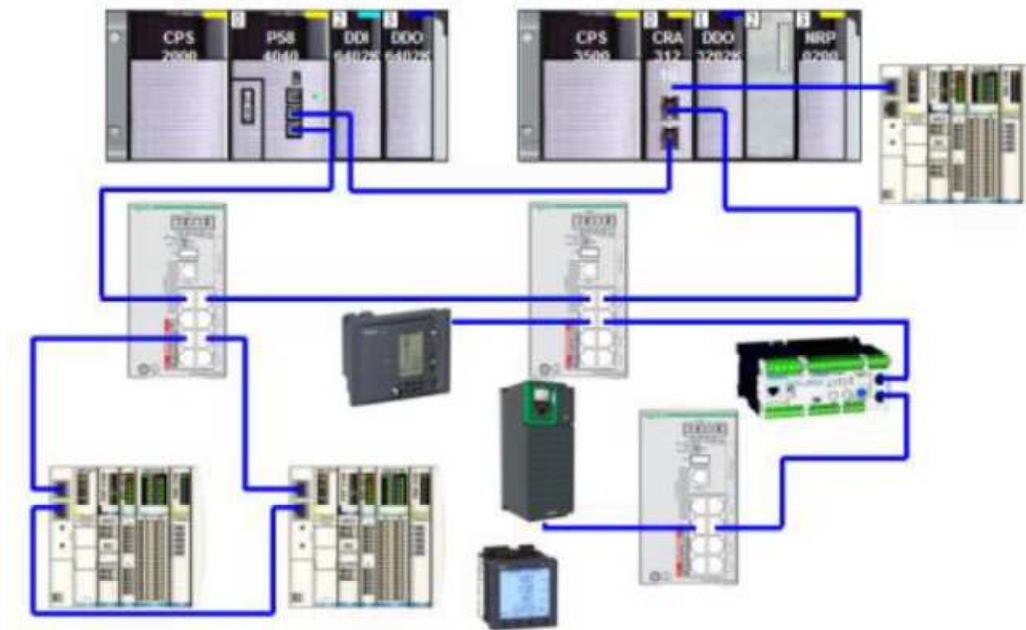
Преимущества для конечного пользователя:

- Сокращение сроков разработки;
- Сокращение сроков наладки;
- Оптимизация управления процессом и потреблением энергии;
- Сокращение времени простоя (диагностика, обслуживание, замена оборудования).

## 1.2 Эволюция Unity Pro

Среда программирования контроллеров Schneider Electric Unity Pro версии 8.0 – старт эволюции по улучшению интеграции интеллектуальных устройств, как производства компании Schneider Electric, так и других производителей.

Это сокращает сроки и, соответственно, затраты для конечного пользователя для создания и развертывания архитектур PlantStruxure, подобным показанной на Рис. 1:



*Рис. 1 Пример архитектуры PlantStruxure*

### 1.3 FDT/DTM

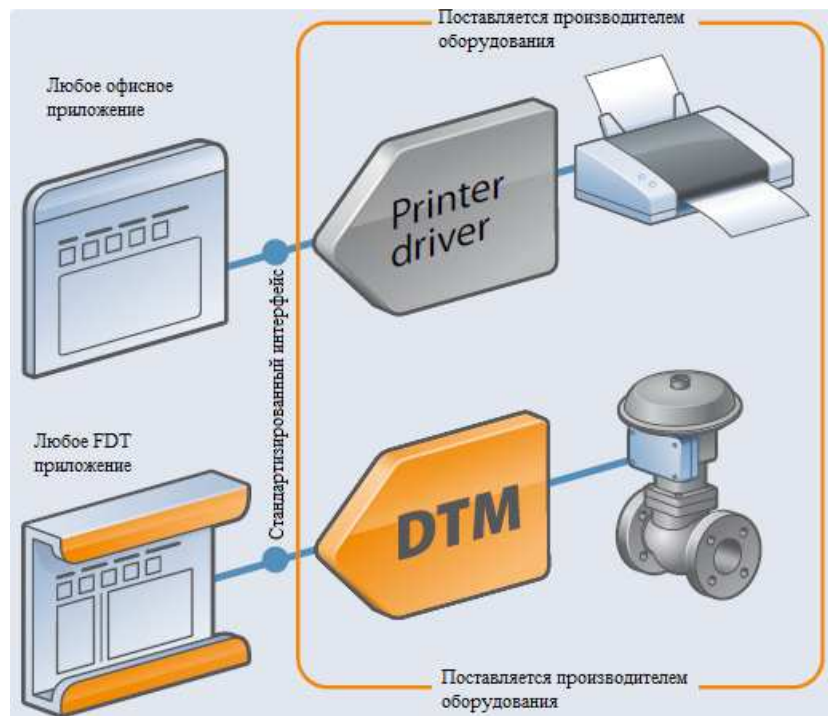
FDT (Field Device Tool) Technology – это спецификация интерфейса для открытого обмена данными между интеллектуальными полевыми устройствами и системами автоматизации, соответствующая международным стандартам МЭК 62453 и ISA103. В технологии FDT основными являются два компонента: DTM (Device Type Manager или «драйвер» устройства) и приложение FDT-контейнера. Оба являются программными компонентами, которые работают всегда только совместно.

FDT-контейнер обеспечивает единую платформу для обмена данными с доступными драйверами устройств (DTM), которые созданы в соответствии со стандартом МЭК. Это позволяет получить полноценный и функциональный доступ внутри различных сетевых структур ко всем функциям интеллектуального устройства, которые доступны в его драйвере DTM.

При помощи данной технологии любое интеллектуальное устройство может быть сконфигурировано, продиагностировано и обслужено при помощи единого стандартизированного пользовательского интерфейса, независимо от производителя устройства, типа устройства и коммуникационного протокола.

Концепцию FDT/DTM в упрощенном виде можно сравнить с методиками, используемыми в офисных коммуникациях (Рис. 2). Например, принтер с

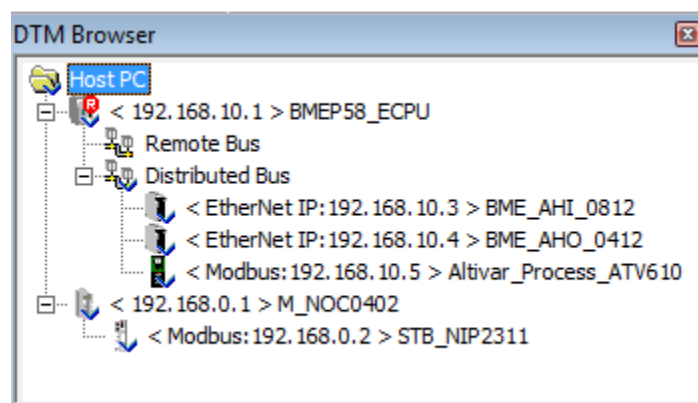
совместимым драйвером и встроенным пользовательским интерфейсом, который всегда появляется в одном и том же виде с одними и тем же функциями в различных офисных приложениях. При помощи FDT драйвер устройства (DTM), который поставляется вместе с самим устройством, позволяет получить доступ к этому устройству посредством графического интерфейса.



*Рис. 2 Сравнение драйвера принтера и DTM*

Программное обеспечение Unity Pro осуществляет подход к интеграции интеллектуальных устройств, используя технологию FDT/DTM, и включает в себя FDT-контейнер.

Добавление устройства в конфигурацию означает добавление DTM устройства в Unity Pro DTM Browser (Проводник DTM), Рис. 3.



*Рис. 3 Окно DTM Browser*

Из DTM Browser открывается Device Editor (Редактор устройств), который используется для конфигурирования параметров интеллектуального устройства, доступных в DTM.

Производители оборудования обычно предоставляют DTM для каждого из своих Ethernet/IP или ModbusTCP устройств. Но, если используемое устройство не имеет собственного DTM, его настройка возможна при помощи:

- Конфигурирования обобщенного DTM (generic DTM), предоставляемого Unity Pro;
- Импорта EDS-файла устройства – Unity Pro создаст DTM-параметры на основе содержимого импортированного EDS-файла.

**Замечание:** DTM конфигурация сохраняется в .STU файле Unity Pro, .STA архиве и в формате .ZEF, **НО** не сохраняется в формате .XEF. Чтобы открыть проект со сконфигурированным DTM на ПК должны быть установлены соответствующие DTM тех же версий, что использованы в проекте, иначе конфигурация DTM будет потеряна.

Дополнительная информация о технологии FDT/DTM доступна по адресу <http://www.fdtgroup.org>

## 1.4 Преимущества интеграции устройств

Наличие продвинутой интеграции устройств в Unity Pro позволяет конечному пользователю концентрироваться на технологическом процессе, а не на архитектуре системы автоматизации, которая управляет процессом. Интеграция также позволяет снизить затраты на обучение персонала, обслуживание, ЗИП и т.д.

Осуществление интеграции интеллектуальных устройств в Unity Pro означает:

- Единый и удобный в использовании инструмент для быстрого проектирования и конфигурирования;
- Одна операция для обновления всей системы (один файл прикладной программы);
- Получение доступа к любой информации на полевом уровне в любое время;
- Единая точка доступа к DTM;

- Открытость и возможность взаимодействия.

### **Единый инструмент**

Unity Pro – это единый инструмент, который необходим для разработки архитектуры системы автоматизации:

- Пользователь имеет возможность определить конфигурацию сетевых Ethernet устройств ввода-вывода простым выбором из каталога доступных интеллектуальных устройств;
- В соответствии с выбранным сканером, коммуникационными параметрами, конфигурации сканера автоматически создается массив данных, получаемый с устройства Device DDT без вмешательства пользователя.

Доступ к интеллектуальному устройству удаленно посредством его DTM:

- Настройка или диагностика устройства при помощи графического интерфейса, предоставляемого DTM;
- DTM-файлы выполняются в Unity Pro с соответствующими правами пользователя;

## **2. Устройства в сети ввода-вывода Ethernet**

В платформе Modicon M580 в качестве удаленного ввода-вывода используются станции Modicon X80 благодаря встроенному в M580 сервису RIO Scanner Service.

RIO Scanner Service:

- Поддерживает только специализированные Ethernet/IP устройства (коммуникационные модули CRA);
- Автоматически конфигурируется системой на аппаратном уровне;
- Обеспечивает детерминированный обмен данными по сети Ethernet (время восстановления в кольце ERIO до 50мс);
- Поддерживается только определенными процессорными модулями M580 (ВМЕР58\*040);
- Обладает оптимальной производительностью.



**Примечание:** В будущем, кроме адаптеров CRA можно будет использовать и другие устройства в сети ERIO с использованием RIO Scanner (например, Altivar Process с поддержкой Ethernet/IP и кольцевой топологии сети).

Также, во всех процессорных модулях Modicon M580 встроен сервис Distributed I/O Scanner Service, который позволяет интегрировать DIO устройства в архитектуру PlantStruxure.

DIO Scanner Service:

- Поддерживает устройства, работающие по стандартным и открытым протоколам Ethernet/IP или ModbusTCP;
- Поддерживается процессорным модулем M580 или коммуникационным модулем Ethernet, если требуется значительное количество устройств.

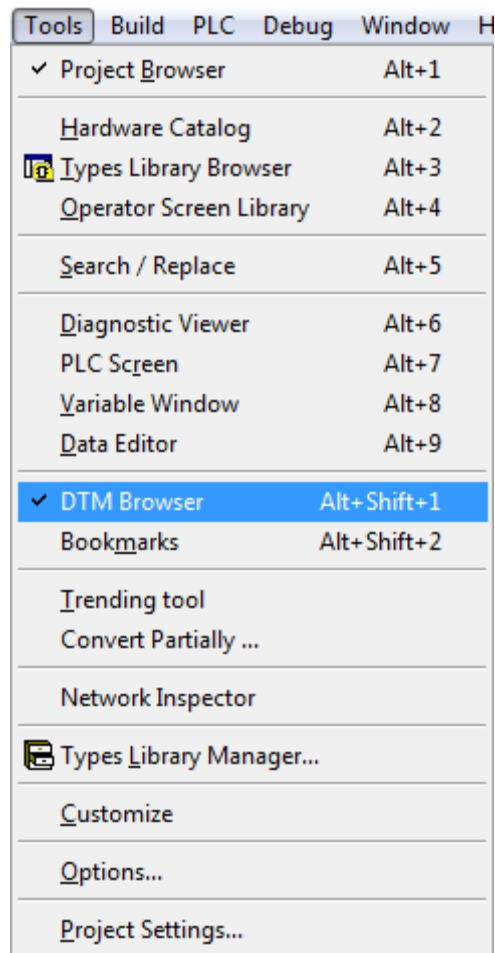
### **3. Интеграция интеллектуальных устройств в сеть ERIO на примере Modicon Advantys STB**

Интеграция интеллектуального DIO устройства Advantys STB осуществляется включением DIO устройства в сеть ERIO с использованием встроенных Ethernet портов на CPU M580 или сервисного порта на адаптере CRA станции удаленного ввода-вывода.

Интеграция осуществляется с использованием протокола Modbus TCP. За счет интеграции DIO устройств возможно расширение сети автоматизации путем включения данных устройств в сеть ERIO.

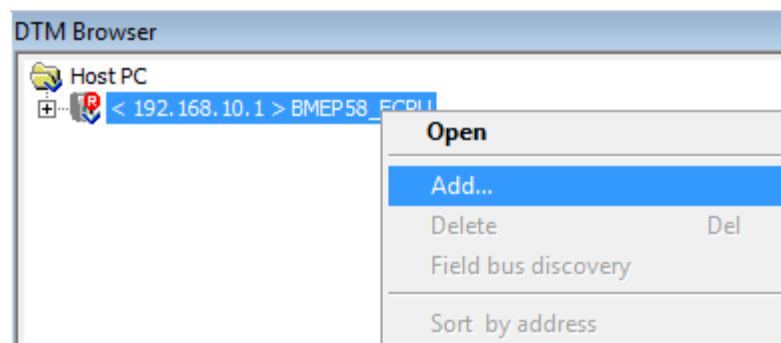
#### **1. Добавление DTM Advantys STB**

- а. Открыть **DTM Browser** выбрав в меню **Tools > DTM Browser**



*Рис. 4 Открытие DTM Browser*

- b. В **DTM Browser** кликнуть правой кнопкой мыши на CPU, **ВМЕР58\_ЕСПУ**. Кликнуть **Add...** во всплывающем меню.



*Рис. 5 Добавление DTM устройства*

- c. Выбрать из списка доступных DTM-файлов **STB NIP2x1x**. Кликнуть **Add DTM**.

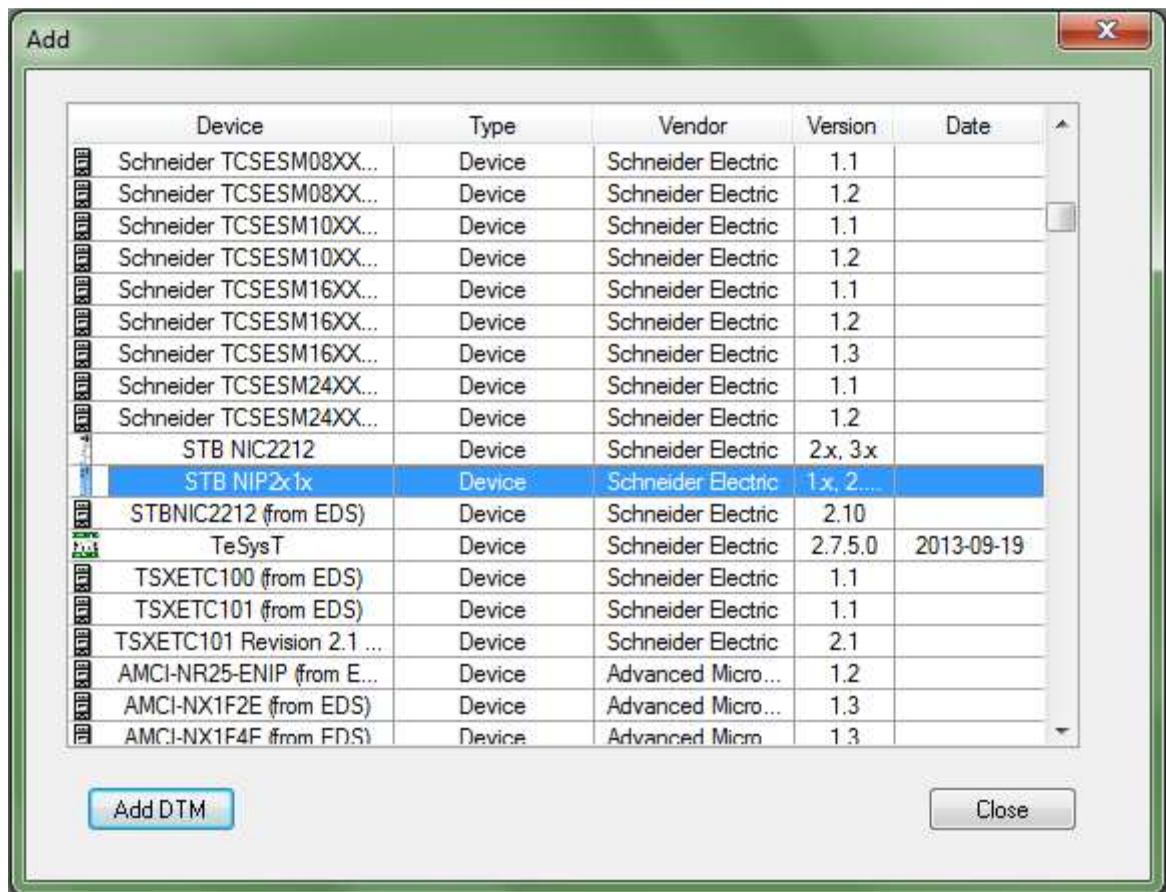


Рис. 6 Список доступных DTM

Этот DTM устанавливается в Unity Pro программным обеспечением Advantys Configuration Software.

- d. В качестве имени **Alias name** можно использовать **STB\_NIP2311\_DIO**.

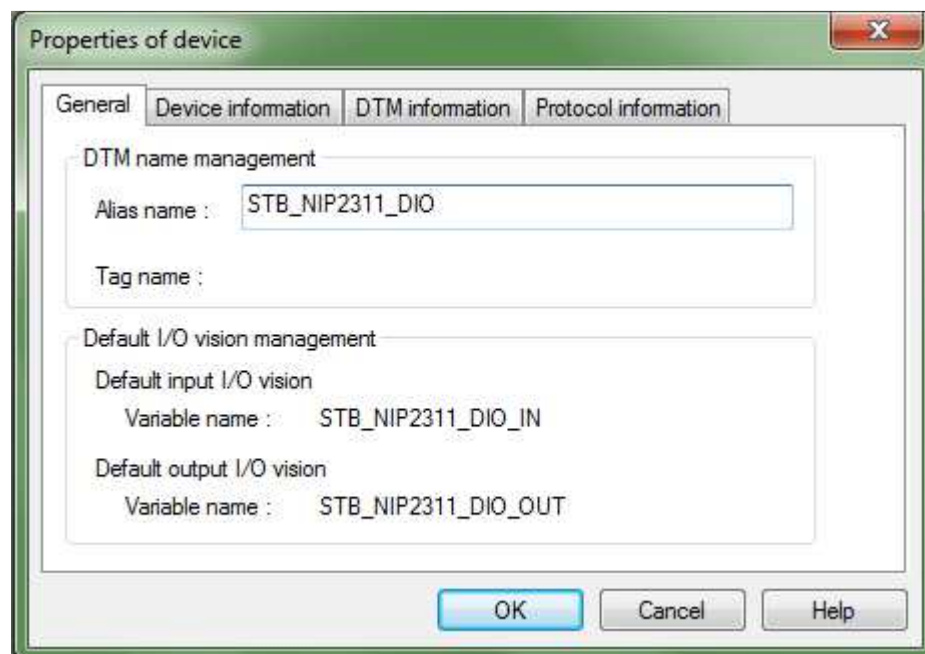
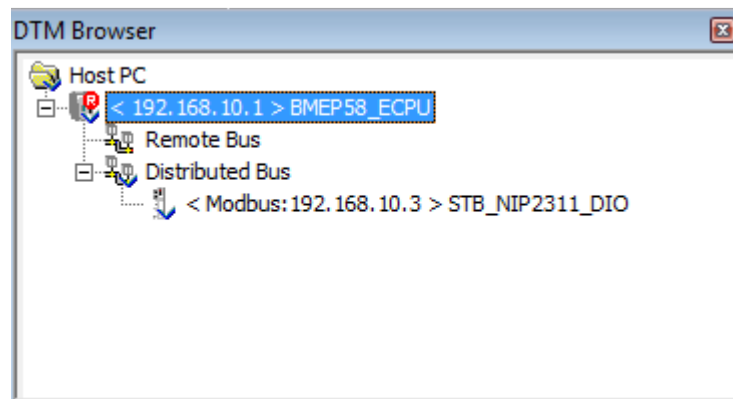


Рис. 7 Свойства устройства

Блок переменных в Unity Pro будет создаваться на основе имени Alias name.

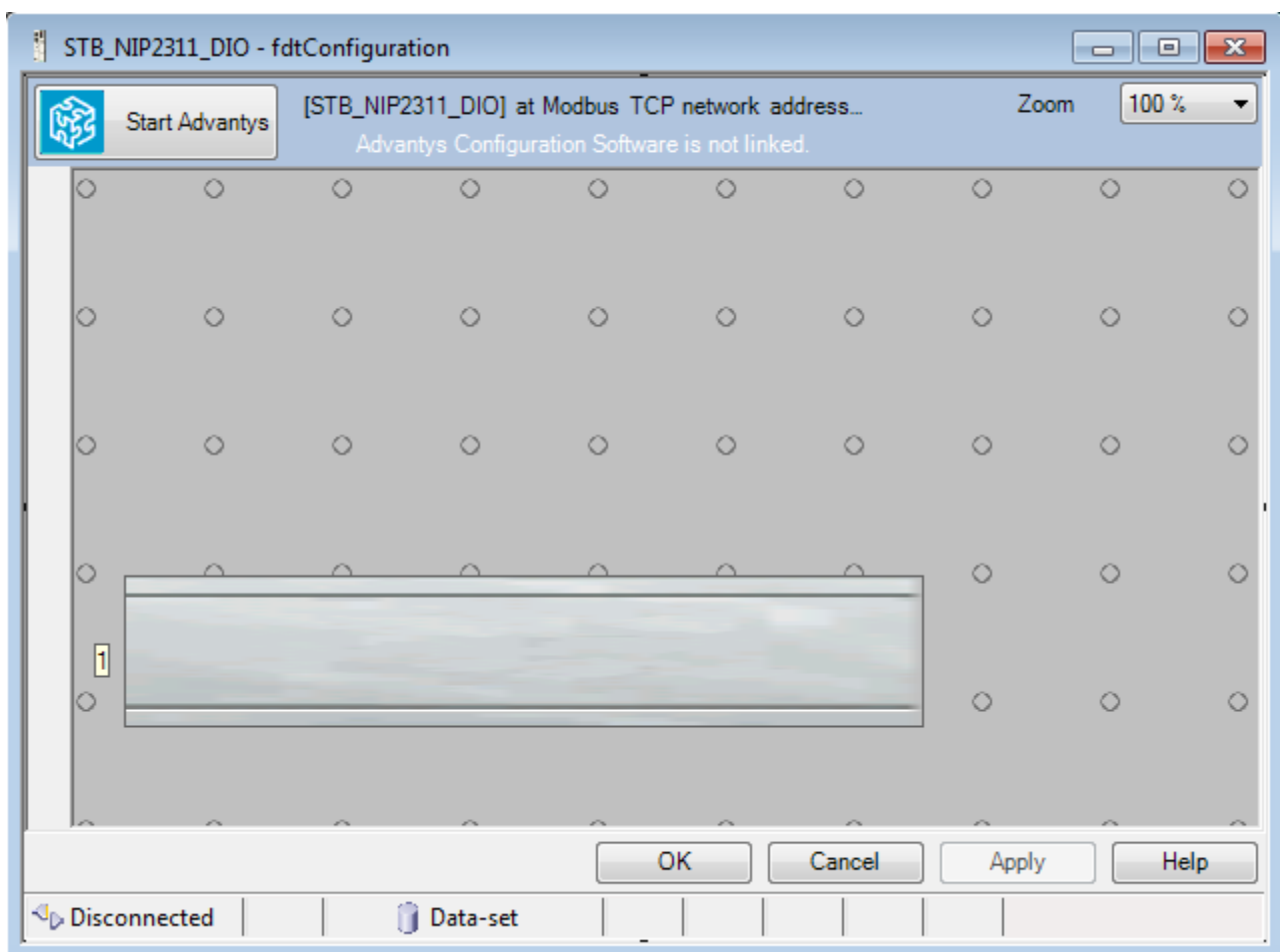
## 2. Использование DTM для конфигурирования.

- а. Новое устройство является устройством DIO (Distributed IO) и не поддерживает **детерминированный** обмен данными. Устройство добавляется в секцию **Distributed Bus** процессорного модуля M580.



*Рис. 8 Окно DTM Browser*

- б. По двойному клику на новом устройстве STB в **DTM Browser** открывается DTM для Advantys STB, который показывает пустую конфигурацию острова STB.

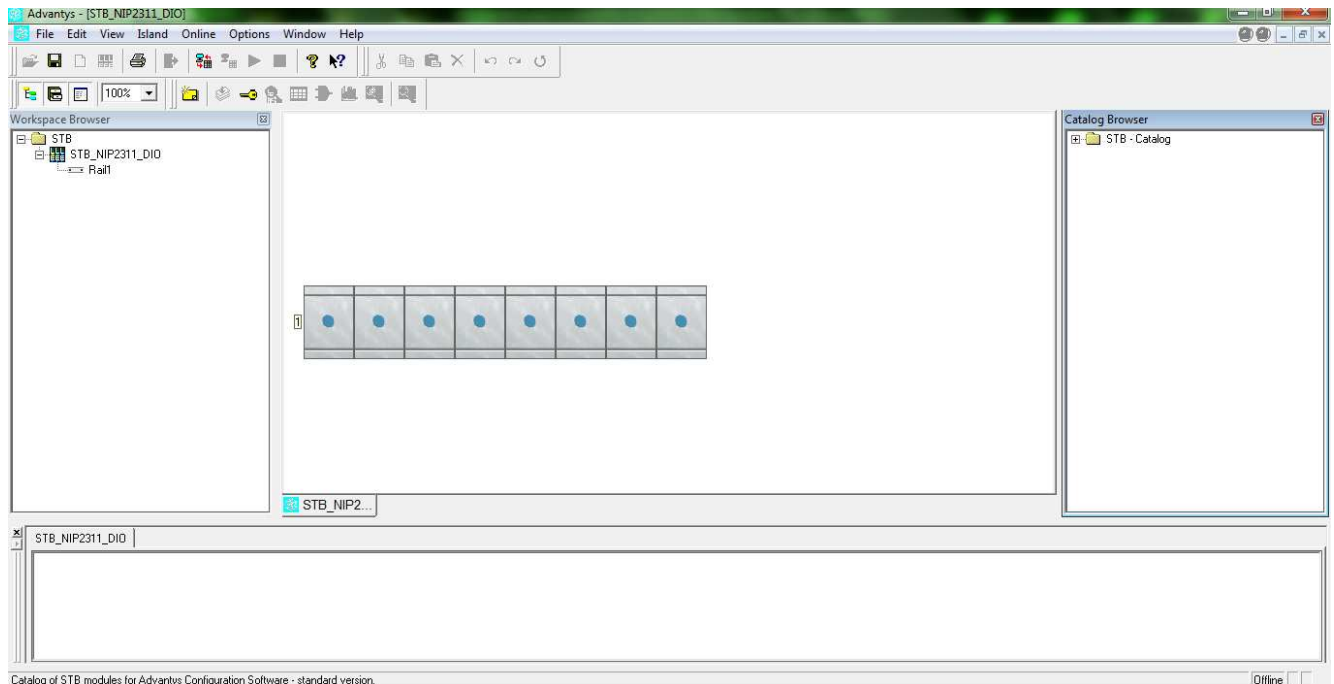


*Рис. 9 Окно DTM Advantys STB*

- с. Нажать кнопку **Start Advantys**

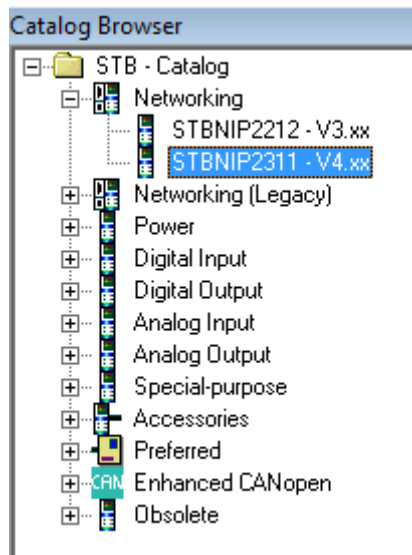


- d. Откроется приложение Advantys Configuration Software, будет показана пустая конфигурация.



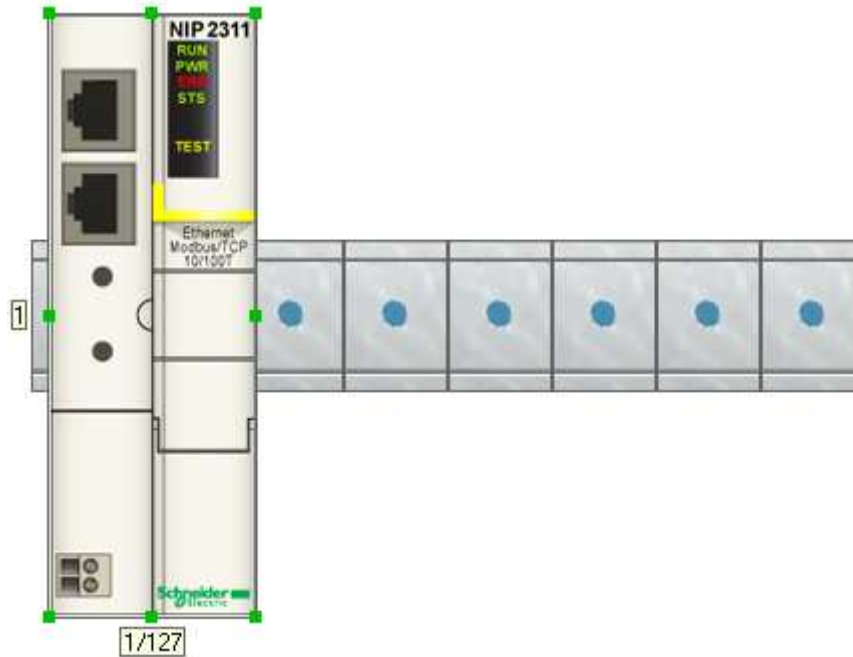
*Рис. 10* Окно приложения Advantys Configuration Software

- e. В **Catalog Browser** раскрыть ветку **Networking** и выбрать коммуникационный модуль **STBNIP2311 – V4.xx**



*Рис. 11* Catalog Browser

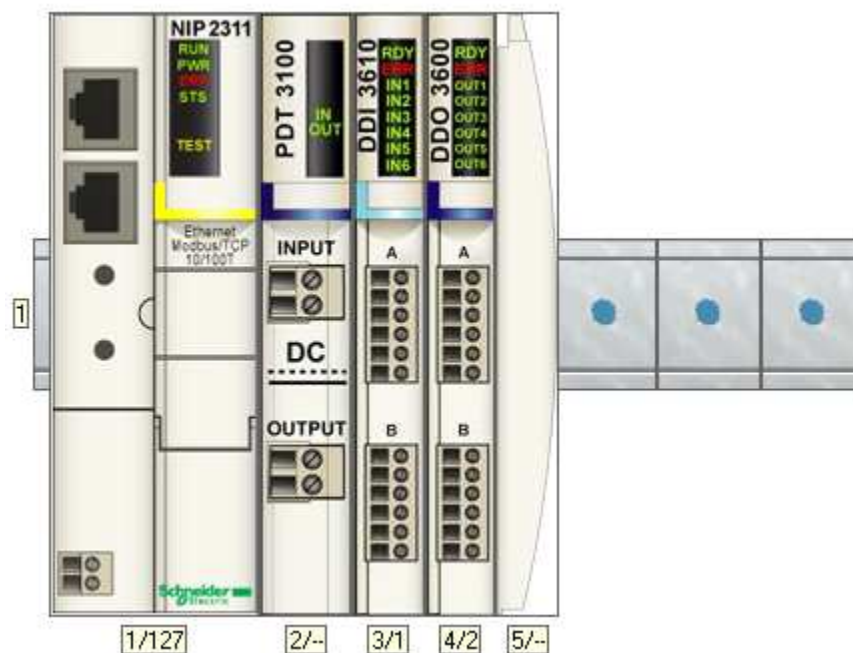
- f. Чтобы добавить модуль в конфигурацию нужно либо сделать двойной клик на требуемом модуле либо перетащить его в конфигурацию острова.



*Рис. 12 Создание конфигурации Advantys STB*

- г. Сконфигурировать таким же образом остальные компоненты острова Advantys STB в соответствии с текущей реальной конфигурацией.
- h. Требуемые компоненты для острова Advantys STB могут быть расположены во вкладках Catalog Browser Power, Digital Input, Digital Output и т.д.

Итоговая конфигурация в данном примере выглядит следующим образом:



*Рис. 13 Конфигурация острова Advantys STB*

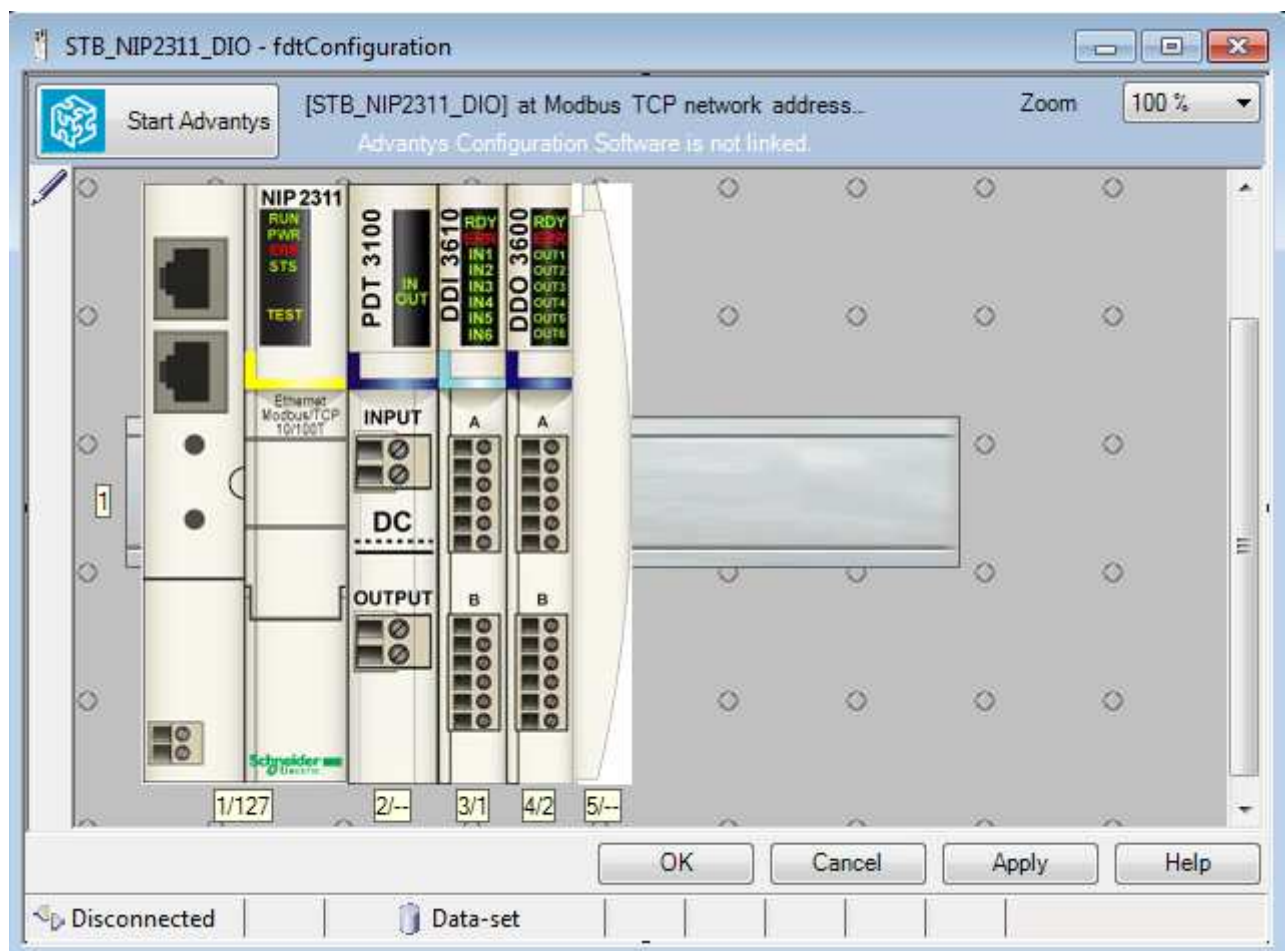


- i. Заключительный шаг – сохранение конфигурации. На панели инструментов кликнуть **File > Save**, будет произведена компиляция острова и экспорт данных в Unity Pro.

```
STB_NIP2311_DIO
2014-10-03 15:31:12 - Generation of "DDXML Application Process" sections - data type definition.
2014-10-03 15:31:12 - Generation of "DDXML Application Process" sections - module type definition and configuration.
2014-10-03 15:31:12 - Generation of "DDXML Application Process" sections - module instance definition.
2014-10-03 15:31:12 - Generation of "DDXML Application Process" sections - parameter definition.
2014-10-03 15:31:12 - Generation of "DDXML Application Process" sections - module description.
2014-10-03 15:31:12 - Creating output file C:\temp\FD\DTM\59897F4E-DE9C-45da-870D-9009FB2F9B27\DTMBulkdata\72a935f-f1bb-41ad-998b-0ee190123d22\Ddxml.xml.
2014-10-03 15:31:12 - Export completed successfully.
```

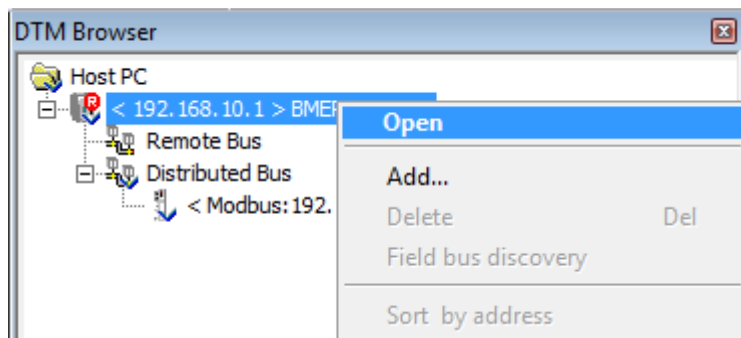
*Рис. 14 Подтверждение успешной конфигурации*

- j. Закрыть Advantys Configuration Software.
- k. DTM в Unity Pro обновится в соответствии с текущей конфигурацией. Кликнуть Apply и ОК.



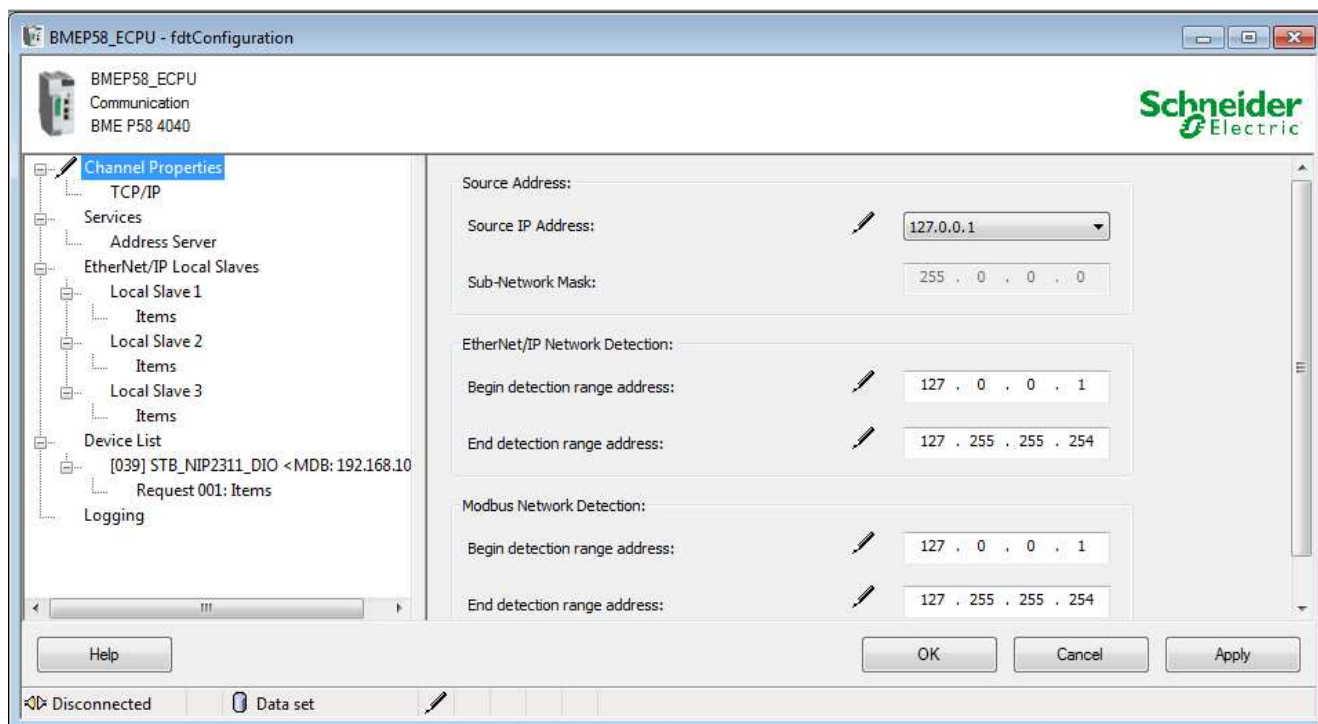
*Рис. 15 Отображение созданной конфигурации в Unity Pro*

1. Закрыть DTM.
3. Конфигурирование настроек IP острова Advantys STB при помощи DTM M580
- a. В **DTM Browser** кликнуть правой кнопкой мыши на CPU, **ВМЕР58\_ЕСПУ**. Кликнуть **Open** во всплывающем меню.



*Рис. 16 Открытие настроек DTM*

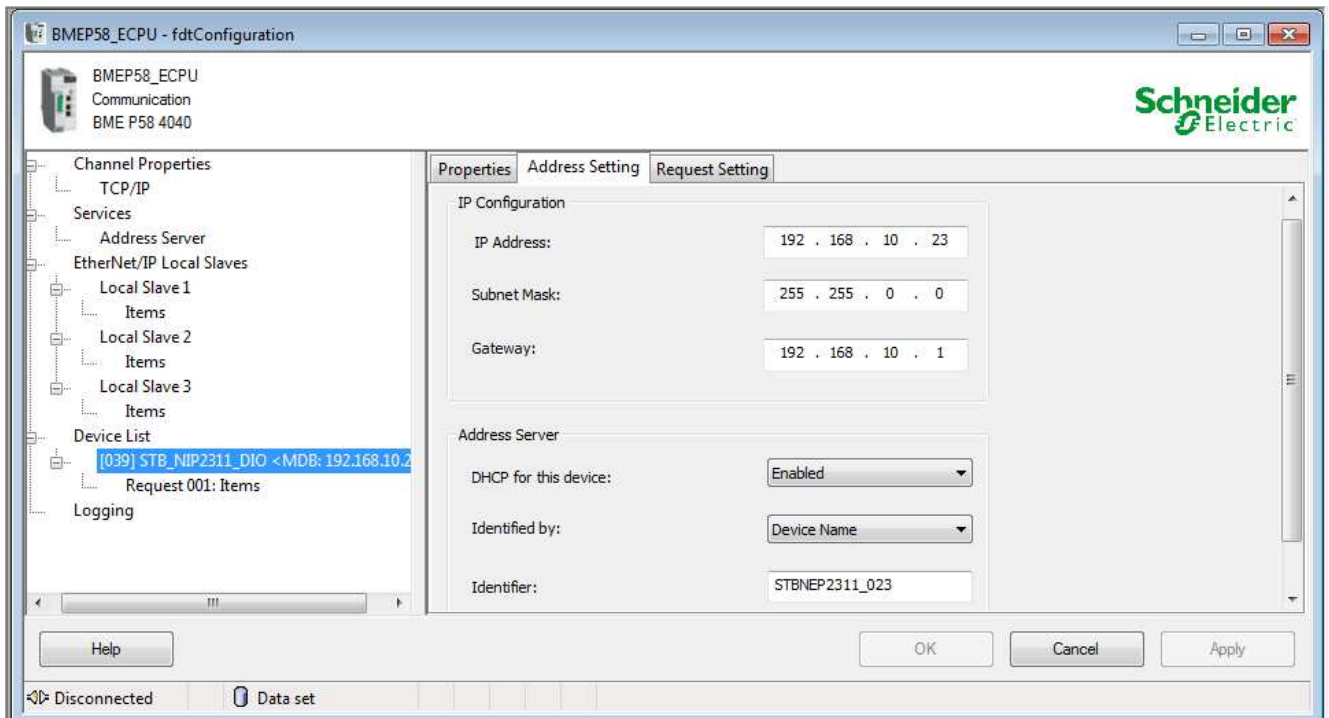
в. Откроется интерфейс DTM M580



*Рис. 17 Настройки DTM M580*

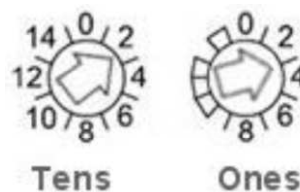
с. В подгруппе **Device List** выбрать **STB\_NIP2311\_DIO** и переключиться на вкладку **Address Setting**. Необходимо прописать настройки в **Address Server** в соответствии с Рис. 18.





*Рис. 18 Настройки для DIO устройства*

- d. Кликнуть **Apply** и закрыть DTM.
- e. Таким образом, контроллер присвоит IP адрес 192.168.10.23 острову Advantys STB с именем role name **STBNIP2311\_023**. Чтобы адрес острова соответствовал его role name необходимо установить его на коммуникационном модуле Advantys STB при помощи поворотных переключателей в соответствии с рисунком.



*Рис. 19 Положение поворотных переключателей коммуникационного модуля STBNIP2311*

- f. Скомпилировать приложение (Build).
- g. Сохранить приложение (Save)

#### **4. Автоматическая конфигурация острова Advantys STB**

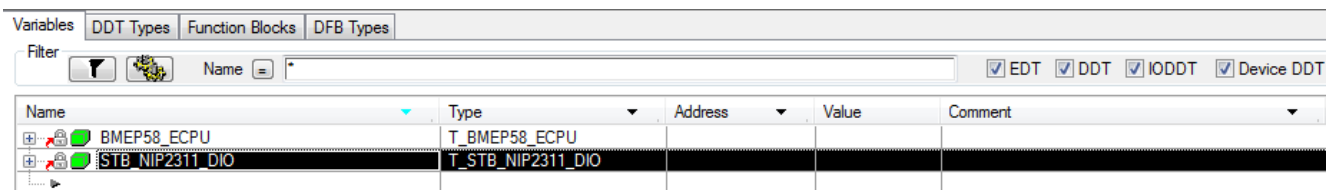
- a. Подать питание на остров Advantys STB для того, чтобы применились новые настройки поворотных переключателей .
- b. Открыть переднюю дверцу коммуникационного модуля NIM;
- c. Используя отвертку, **нажать и удерживать** в течение 3 сек кнопку **RST**, чтобы сбросить настройки острова по-умолчанию. (Эта

операция не меняет настройки IP-адреса, а только сбрасывает конфигурацию модулей);

- d. После того, как выполнен сброс, оба светодиода **PWR** и **RUN** должны светиться.
- e. Возможно, потребуется переключение питания острова Advantys STB после загрузки программы в контроллер M580.

#### 5. Тестирование устройства распределенного ввода-вывода

- a. Подключиться к контроллеру (Connect) через интерфейс USB или Ethernet;
- b. Загрузить и запустить программу в CPU;
- c. Соединить кабелем Ethernet сервисный порт CPU M580 и любой порт на коммуникационном модуле STBNIP2311.
- d. В Unity Pro открыть **Data Editor**, во вкладке **Variables** выбрать **STB\_NIP2311\_DIO** и добавить его в таблицу анимации **Animation Table**.



Name	Type	Address	Value	Comment
BMEP58_ECPU	T_BMEP58_ECPU			
STB_NIP2311_DIO	T_STB_NIP2311_DIO			

Рис. 20 Таблица анимации

- e. Развернуть структуру массива данных **STB\_NIP2311\_DIO**, нажать на кнопку **Modification** для возможности изменения значений переменных;

Name	Value	Type	Comment
STB_NIP2311_RIO		T_STB_NIP2311_RIO	
Freshness	1	BOOL	Global Freshness
Freshness_1	1	BOOL	Freshness of Object
Inputs		T_STB_NIP2311_RIO_IN	Input Variables
ID3_Input_Data	3	BYTE	
Free0	0	BYTE	Unused Variable
ID3_Input_Status	0	BYTE	
Free1	0	BYTE	Unused Variable
ID4_Echo_of_Output_...	1	BYTE	
Free2	0	BYTE	Unused Variable
ID4_Output_Status	0	BYTE	
Free3	0	BYTE	Unused Variable
Outputs		T_STB_NIP2311_RIO_OUT	Output Variables
ID4_Output_Data	1	BYTE	
Free4		ARRAY[0..2] OF BYTE	Unused Variable
Free4[0]	0	BYTE	
Free4[1]	0	BYTE	
Free4[2]	0	BYTE	

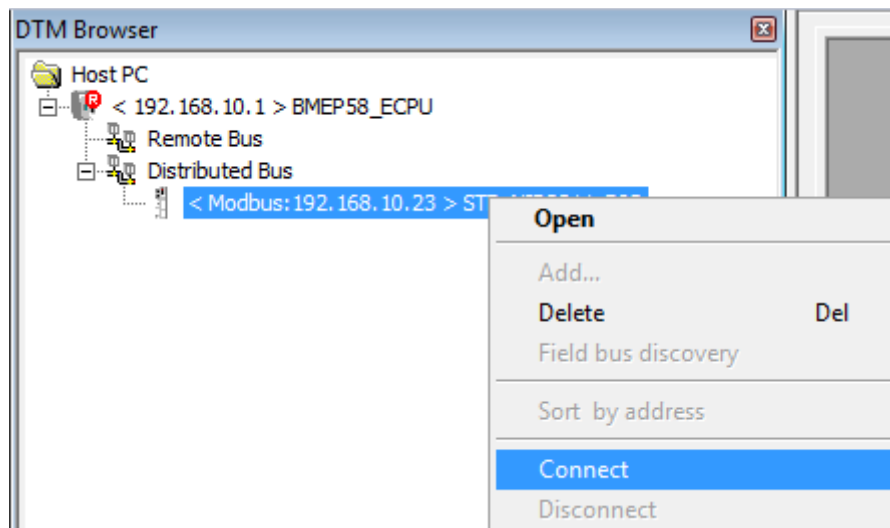
*Рис. 21 Изменение значений в таблице анимации*

- f. В массиве выходов острова Advantys STB **ID4\_Output\_Data** выставить желаемое значение и наблюдать соответствующее состояние выходных дискретных сигналов модуля острова по светодиодным индикаторам;
- g. Из блока данных **ВМЕР58\_ECPU** добавить параметр **MODBUS\_SCANNER** в таблицу анимации. Состояние параметра должно быть равно единице, что свидетельствует о нормальной работе системы.

ВМЕР58_ECPU.MODBUS_SCANNER	1	BOOL	0: service not operating normally / 1: service operating normally or disabled
----------------------------	---	------	---

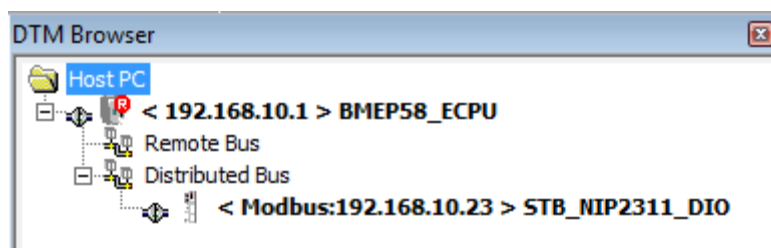
## 6. Операции в режиме Online

- a. В зависимости от предоставляемого DTM-драйвером функционала имеется возможность выполнять различные операции в режиме online, например, конфигурирование, получение диагностической информации, калибровка и т.д.
- b. Для предоставляемого DTM для Advantys STB одной из таких операций является сохранение конфигурации острова Advantys STB непосредственно в самом острове «**Store data to device**».
- c. Для этого в **DTM Browser** необходимо правой кнопкой мыши на Advantys STB вызвать всплывающее меню и выбрать **Connect**.



*Рис. 22 Соединение с DIO устройством*

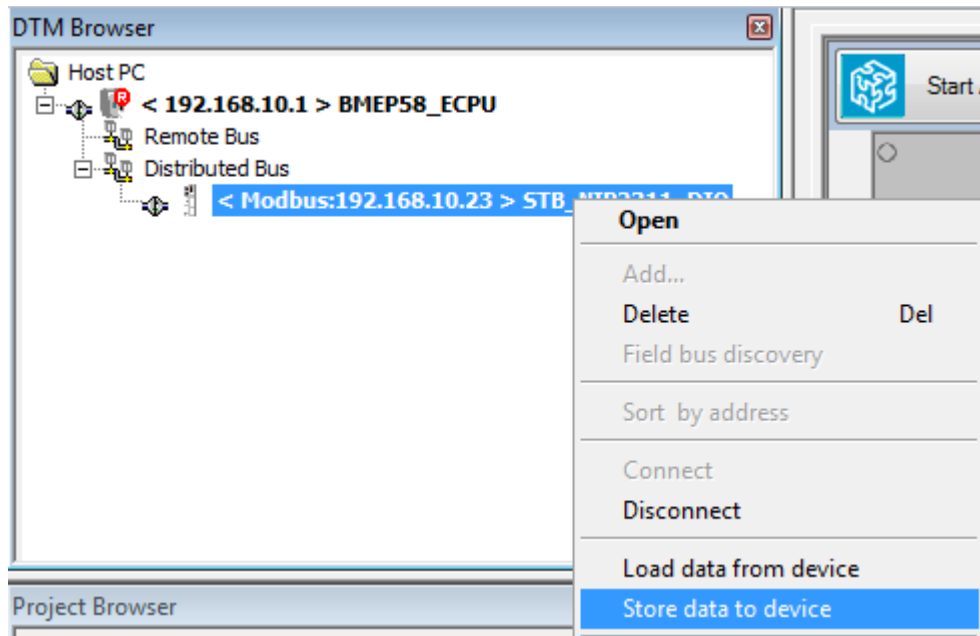
- d. Таким образом будет выполнено подключение к острову Advantys STB. Устройства, к которым выполнено подключение, отображаются в **DTM Browser** жирным шрифтом.



*Рис. 23 Отображение присоединенных устройств в DTM Browser*

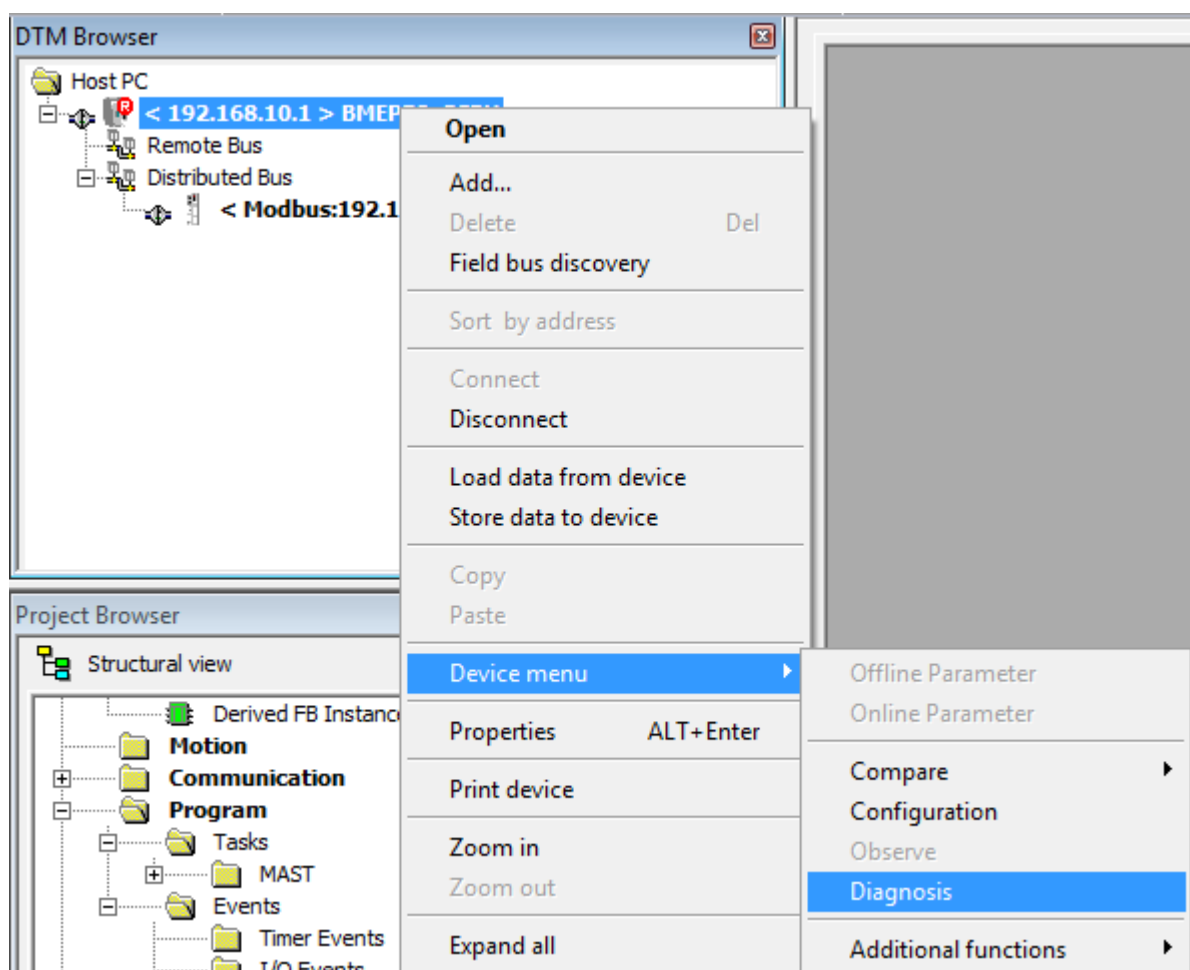
**Примечание:** Перед подключением к острову Advantys STB стоит выполнить подключение к контроллеру M580 при помощи кабеля Ethernet, чтобы ПК с Unity Pro был в одной подсети с контроллером.

- e. После установки соединения с островом Advantys STB станут доступны операции в режиме online.
- f. Чтобы сохранить текущую конфигурацию в острове Advantys STB во всплывающем меню в **DTM Browser** необходимо выбрать **Store data to device**.



*Рис. 24 Сохранение конфигурации в устройстве*

- g. Другие операции доступны в подменю **Device menu**, но их набор зависит от функционала, предоставляемого DTM-драйвером.
- h. Также в режиме online можно посмотреть диагностическую информацию контроллера M580 при помощи его DTM.



*Рис. 25 Диагностика M580*

Здесь доступны вкладки с диагностической информацией по портам Ethernet, пропускной способности сети, RSTP, NTP.

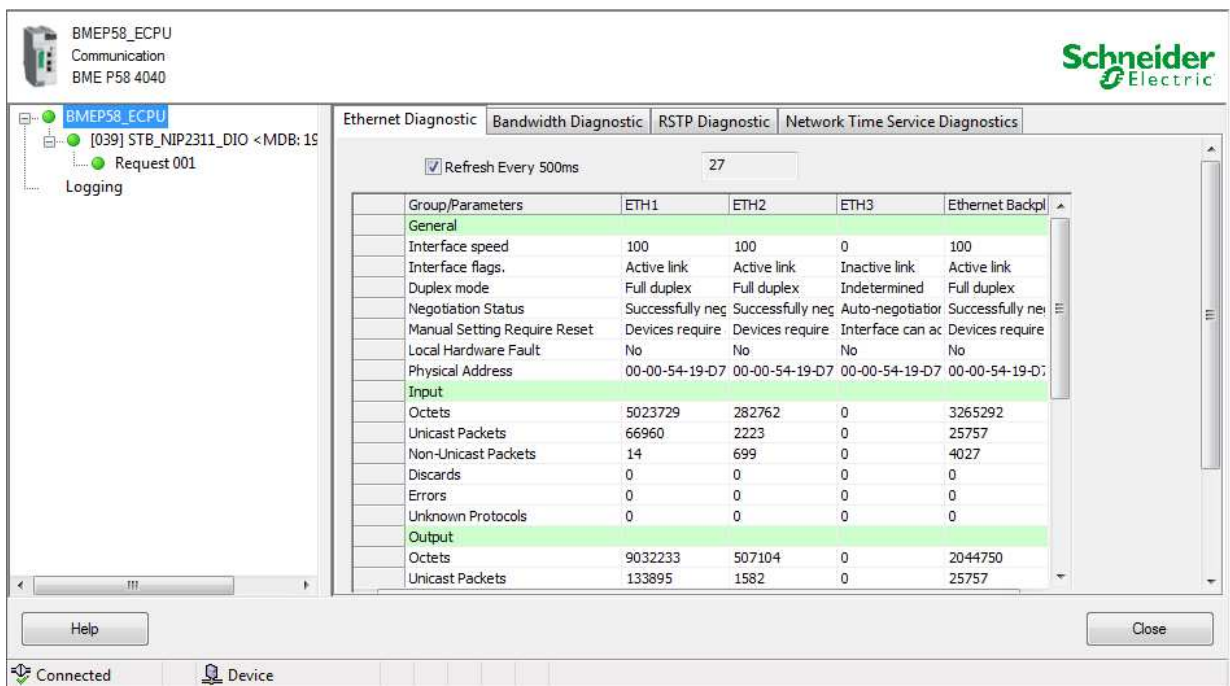


Рис. 26 Вид диагностики M580

- i. Другая интересная функция в DTM M580 – это возможность дополнительного обмена данными с интеллектуальным устройством по протоколу Modbus. Выбрав в **DTM Browser** во всплывающем меню на M580 **Device Menu > Additional Functions > Modbus Explicit Message**, можно отправлять запросы с CPU на устройства по сети. На рисунке показан пример – получение информации об устройстве **Basic Device Identity**.

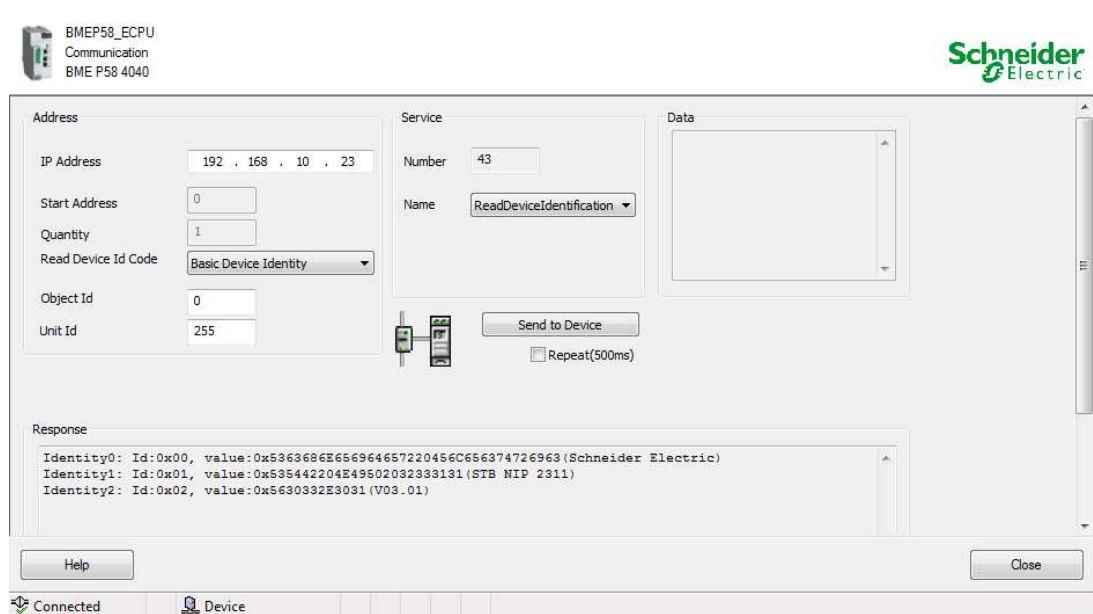


Рис. 27 Дополнительные функции диагностики в DTM M580

## Заключение

В данной статье был показан пример интеграции интеллектуального устройства с использованием технологии FDT/DTM, которая позволяет существенно упростить сам процесс интеграции как для проектировщика и программиста, так и для эксплуатационного персонала. С использованием FDT/DTM интеллектуальные устройства могут рассматриваться как часть единой системы автоматизации. Применение данной технологии позволяет сделать систему автоматизации более гибкой за счет поддержки значительным количеством производителей на рынке автоматизации. Технология развивается и поддерживается организацией FDT Group, обеспечивающей стандартизацию и разработку дополнительного функционала. Система Unity Pro поддерживает технологию FDT/DTM, и со временем в новых версиях будут появляться новые возможности согласно стандарту и его изменениям и нововведениям.