

Передача данных по протоколу МЭК 61850-8-1

В данной статье описывается использование функций сервера МЭК 61850-8-1 MMS в контроллерах с исполнительной системой ENLOGIC.

Постановка задачи: осуществить передачу данных по протоколу МЭК 61850-8-1 от контроллера с исполнительной системой ENLOGIC, который решает какую либо технологическую задачу - автоматизация ТП, реклоузера и пр.

Внимание

Для чтения данной статьи требуется понимание базовых принципов протокола МЭК 61850-8-1 и знания по работе с программой настройки контроллеров ENLOGIC.

В процессе настройки и изучения будем использовать триальную версию программы IEDScout, также можно использовать бесплатную программу IEDExplorer.

Описание концепции

Контроллер под управлением исполнительной системы ENLOGIC для передачи данных не формирует модель сервера МЭК 61850 из предустановленного фиксированного набора логических узлов, а использует для этой задачи SCL-файл (CID/ICD), описывающий модель сервера 61850 для данного объекта автоматизации.

Задача формирования такого файла с моделью сервера 61850 решается вне рамок системы ENLOGIC.

В контроллер с исполнительной системой ENLOGIC для работы сервера 61850 загружаются следующие данные:

- Непосредственно конфигурация контроллера ENLOGIC
- SCL-файл модели сервера 61850
- Файл привязки конфигурации ENLOGIC к узлам модели сервера 61850

При старте контроллер на основе разбора (парсинга) загруженного SCL-файла создает экземпляр сервера МЭК 61850-8-1 со всеми входящими в него логическим устройствами (LD), логическими узлами (LN), наборами данных и отчетами.

Далее на основе файла привязки конфигурации ENLOGIC к узлам модели сервера 61850 (файл маппинга) в процессе работы контроллера и опроса различных внешних источников данных происходит обновление состояния атрибутов объектов данных в модели сервера 61850, и передача обновленных

значений в соответствии с предусмотренными в модели наборами данных и отчетами.

Пример модели сервера МЭК 61850

В качестве примера будем рассматривать модель сервера, описывающая объект типа реклоузер, на примере конкретно реклоузера модели [PBA/TEL REC15](#) (модель предоставлена компанией **Таврида Электрик**).

Просмотр модели в программе IEDScout:

RU21 • Data Model • TELLD

LD	RU21TELLD	
LN	LLN0	Logical node zero
LN	ABTS1	
LN	BFPTOC1	Time overcurrent
LN	CSWI1	Switch controller
LN	FLTMMXU1	Measurement
LN	FLTMSQI1	Sequence and imbalance
LN	LCCH1	Physical communication channel supervision
LN	LPHD1	Physical device information
LN	LSPTUV1	Undervoltage
LN	LSRREC1	Autoreclosing
LN	MMTR1	Metering
LN	MMXU1	Measurement
LN	MSQI1	Sequence and imbalance
LN	OCRREC1	Autoreclosing
LN	PSDE1	Sensitive directional earthfault
LN	PTOC1	Time overcurrent
LN	PTRC1	Protection trip conditioning
LN	PTUV1	Undervoltage
LN	RREC1	Autoreclosing
LN	SEFRREC1	Autoreclosing
LN	SPDIGGIO1	Generic process I/O
LN	SPDOGGIO1	Generic process I/O
LN	SPUDSGGIO1	Generic process I/O
LN	UVRREC1	Autoreclosing
LN	XCBR1	Circuit breaker

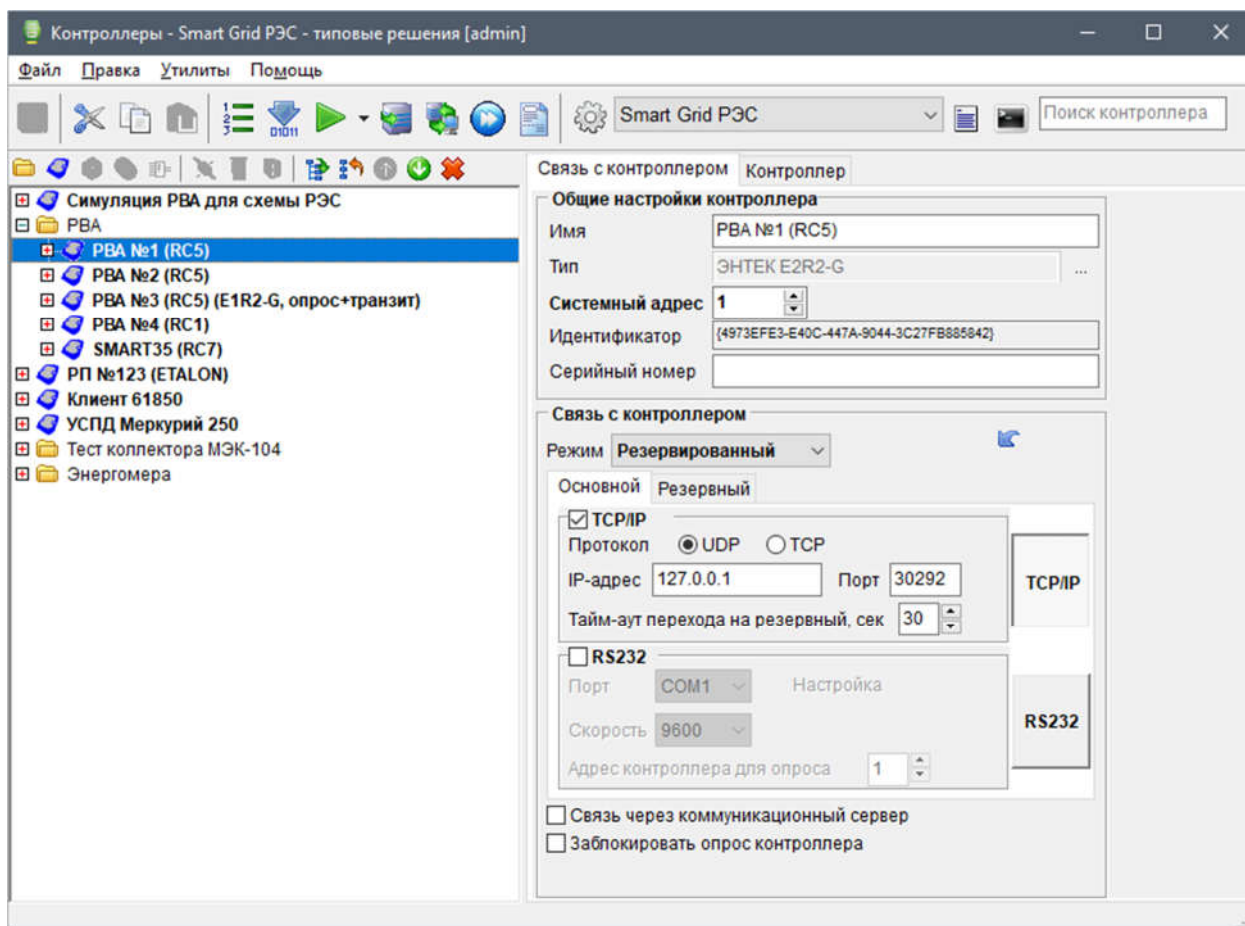
Комментарий

В этой модели предоставлен видимо полный набор возможных логических узлов, и при настройке в реальном проекте часть неиспользуемых узлов можно будет исключить из модели.

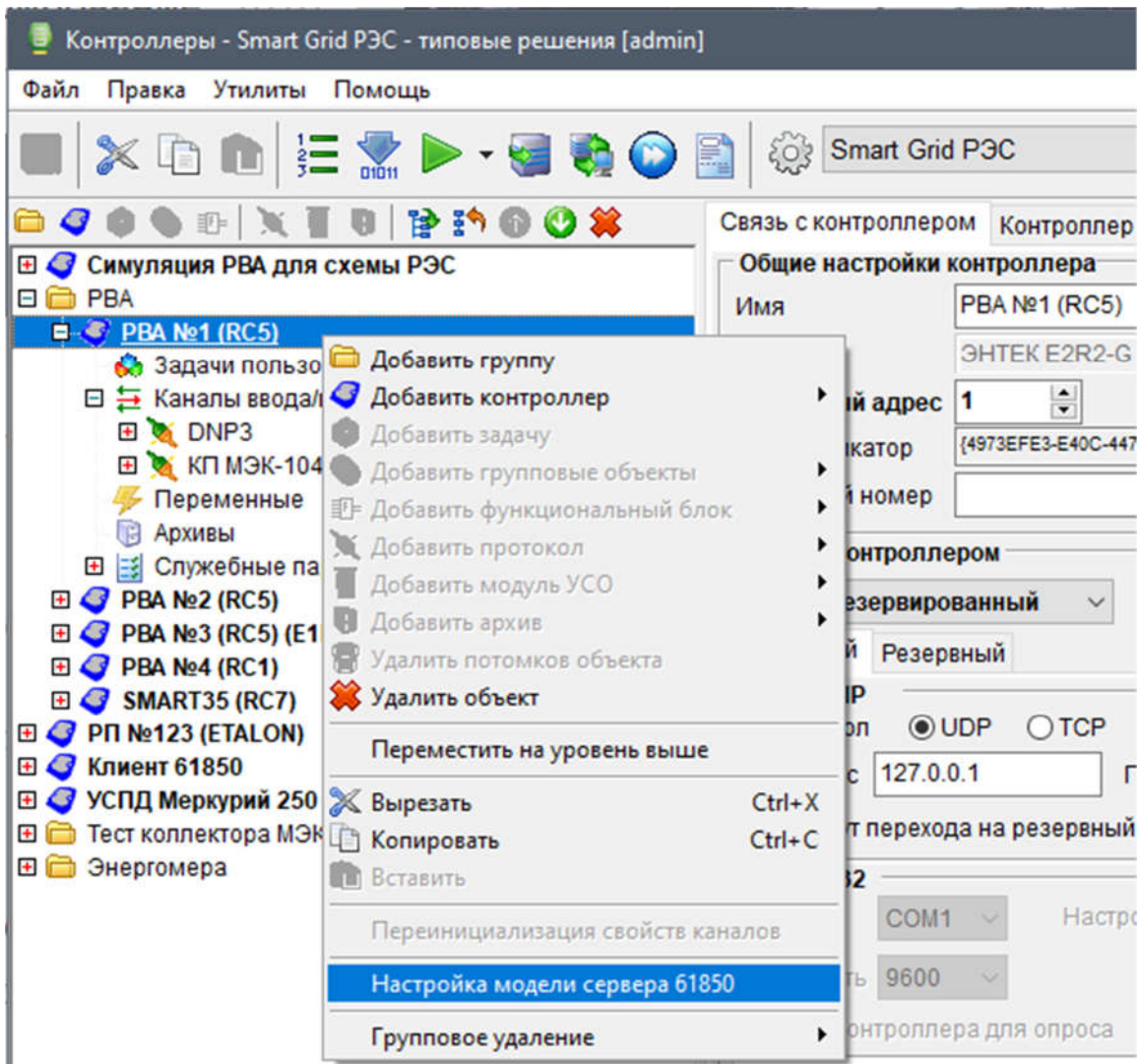
Далее изучим эту модель более подробно, сейчас пока перейдем к следующему этапу.

Импорт модели в контроллер

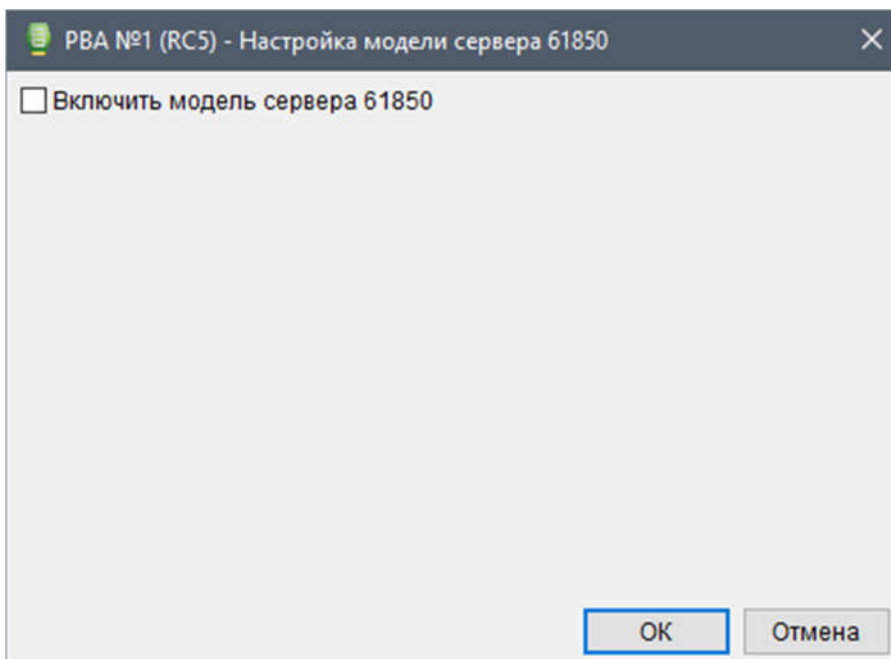
Используем модель сервера 61850 в конфигурации для контроллера. Для этого открываем типовой демонстрационный проект **SmartGridRES** из состава установленного дистрибутива **SCADA ЭНТЕК**, и запускаем модуль **Контроллеры**:



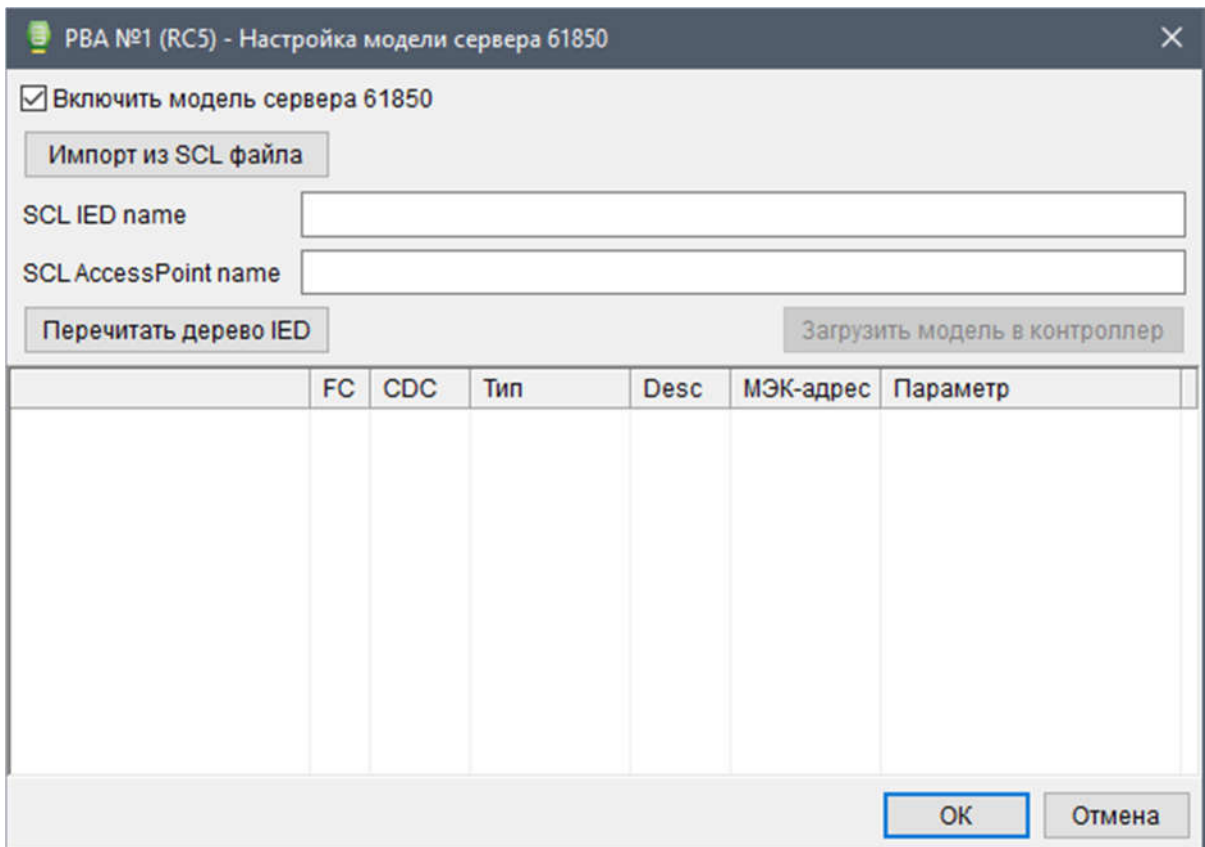
Будем настраивать передачу данных по протоколу МЭК 61850-8-1 для контроллера **PBA №1 (RC5)**. Для этого кликаем правой кнопкой мыши на этом контроллере и выбираем пункт контекстного меню **Настройка модели сервера 61850**:



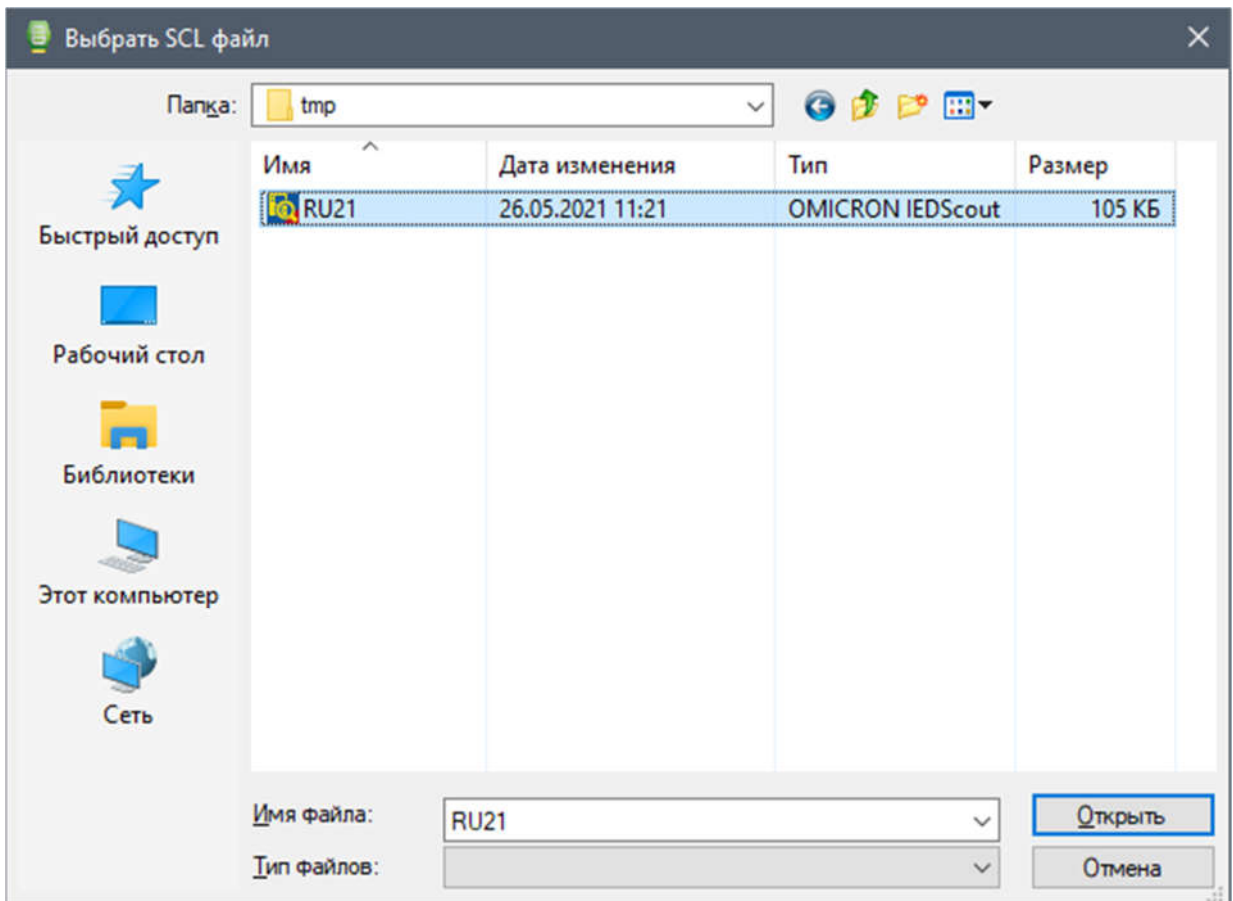
Появляется следующее окно, первично пустое:



Включаем галочку **Включить модель сервера 61850**:



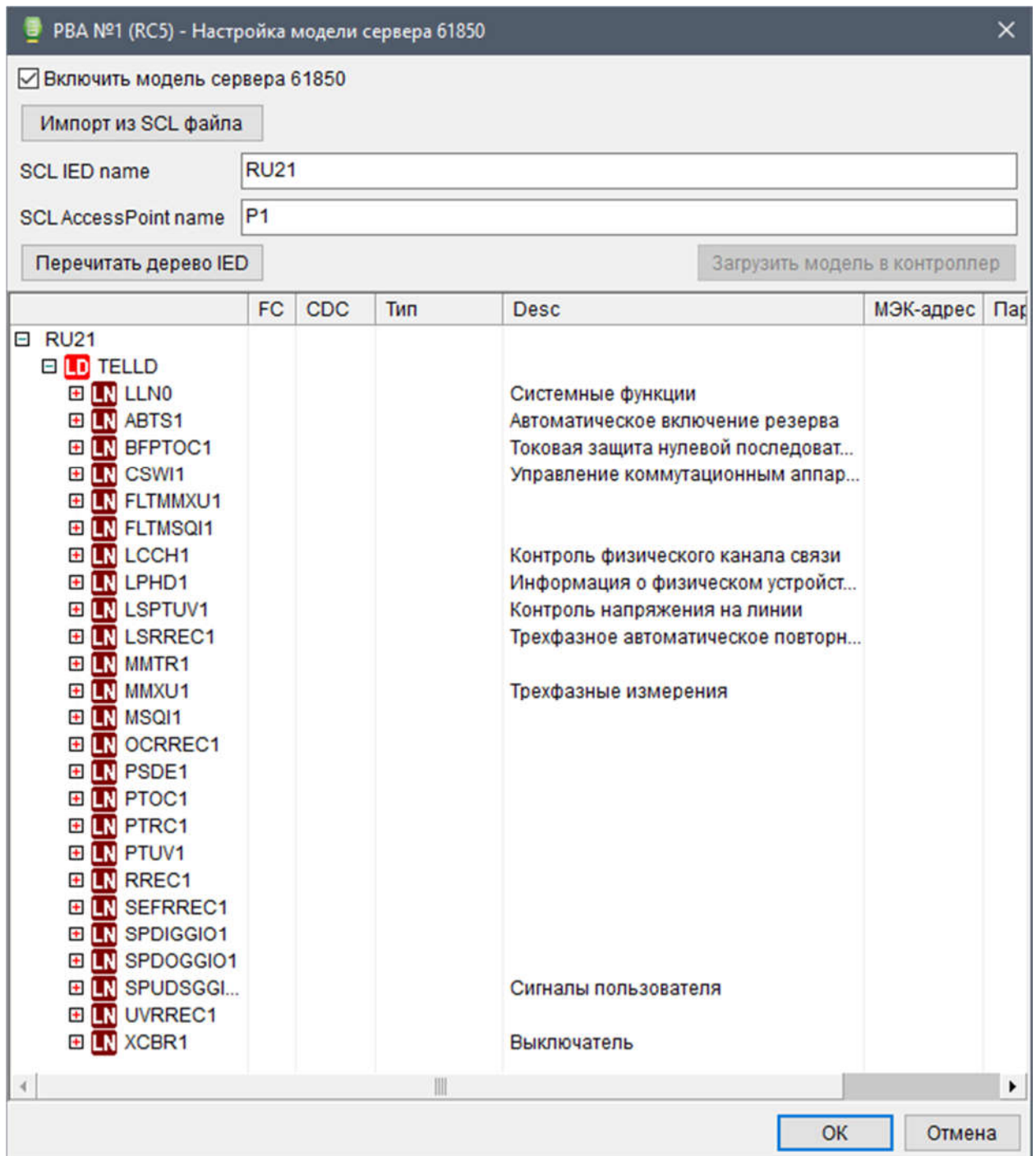
Теперь необходимо импортировать модель сервера, нажимаем кнопку **Импорт из SCL файла**, выбираем наш файл:



Далее надо задать правильные значения в полях **SCL IED name** и **SCL AccessPoint name**, которые берутся из файла SCL, вот фрагмент содержимого файла:

```
<Communication>
  <SubNetwork name="NONE" type="8-MMS">
    <ConnectedAP iedName="RU21" apName="P1">
      <Address>
        <P type="IP" xsi:type="tP_IP">127.0.0.1</P>
        <P type="OSI-TSEL" xsi:type="tP_OSI-TSEL">0001</P>
        <P type="OSI-SSEL" xsi:type="tP_OSI-SSEL">0001</P>
        <P type="OSI-PSEL" xsi:type="tP_OSI-PSEL">00000001</P>
        <P type="OSI-AP-Title">1,1,1,999,1</P>
        <P type="OSI-AP-Invoke" xsi:type="tP_OSI-AP-Invoke">0</P>
        <P type="OSI-AE-Qualifier" xsi:type="tP_OSI-AE-Qualifier">12</P>
        <P type="OSI-AE-Invoke" xsi:type="tP_OSI-AE-Invoke">0</P>
        <P type="MMS-Port" xsi:type="tP_MMS-Port">102</P>
      </Address>
    </ConnectedAP>
  </SubNetwork>
</Communication>
```

Заносим эти значения в наше окно настройки сервера и нажимаем кнопку **Перечитать дерево IED**:



Видим что SCL-файл модели 61850 был успешно распарсен, в полученном дереве представлены те же логические узлы, что и в программе IEDScout. Нажимаем кнопку Ок, закрываем окно.

Комментарий

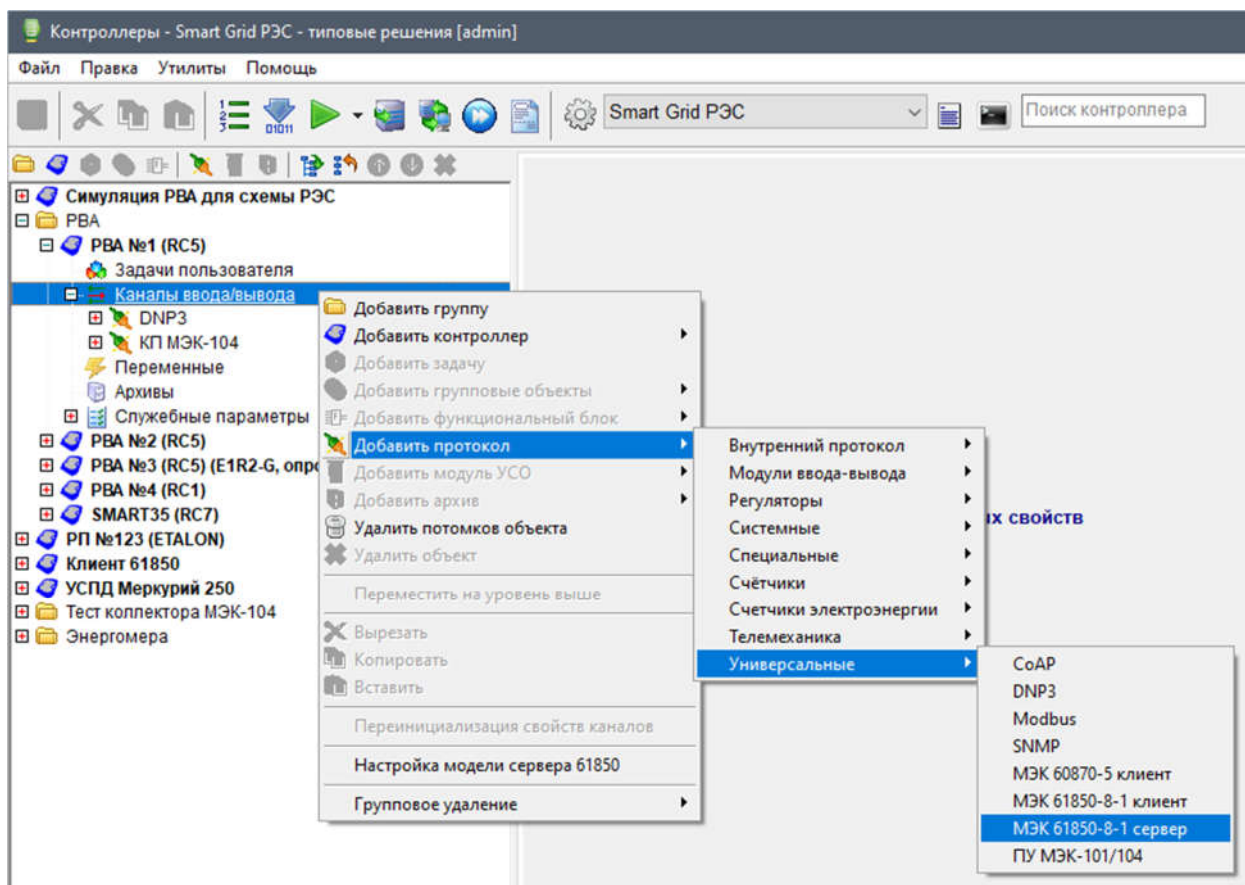
Процедура импорта представляет собой копирование выбранного SCL-файла в каталог с конфигурациями ENLOGIC. Импортируемый файл сохраняется с названием файла, соответствующему GUID контроллера и расширением .cid. При последующем открытии окна настройки модели сервера дерево модели строится

уже из этого импортированного файла. Если возникает необходимость обновить модель сервера, потому что она была изменена, то необходимо еще раз сделать импорт файла модели. При этом если названия логических устройств и узлов, к которым сделана привязка параметров ENLOGIC, не изменяются, то ранее сделанные привязки сохраняются.

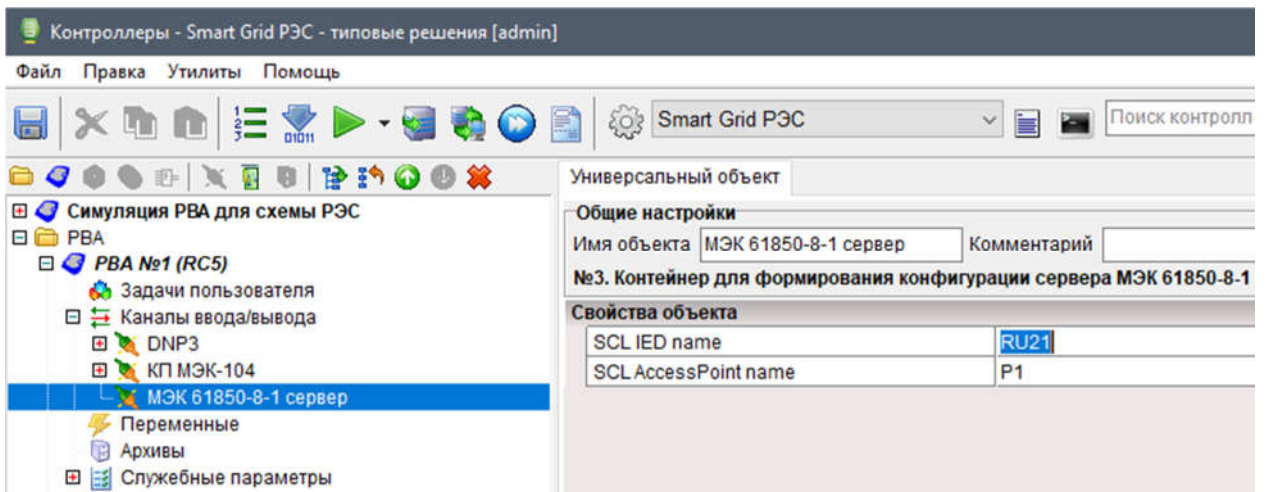
Добавление задачи сервера 61850

Кроме импорта модели еще необходимо в состав конфигурации контроллера добавить задачу сервера 61850.

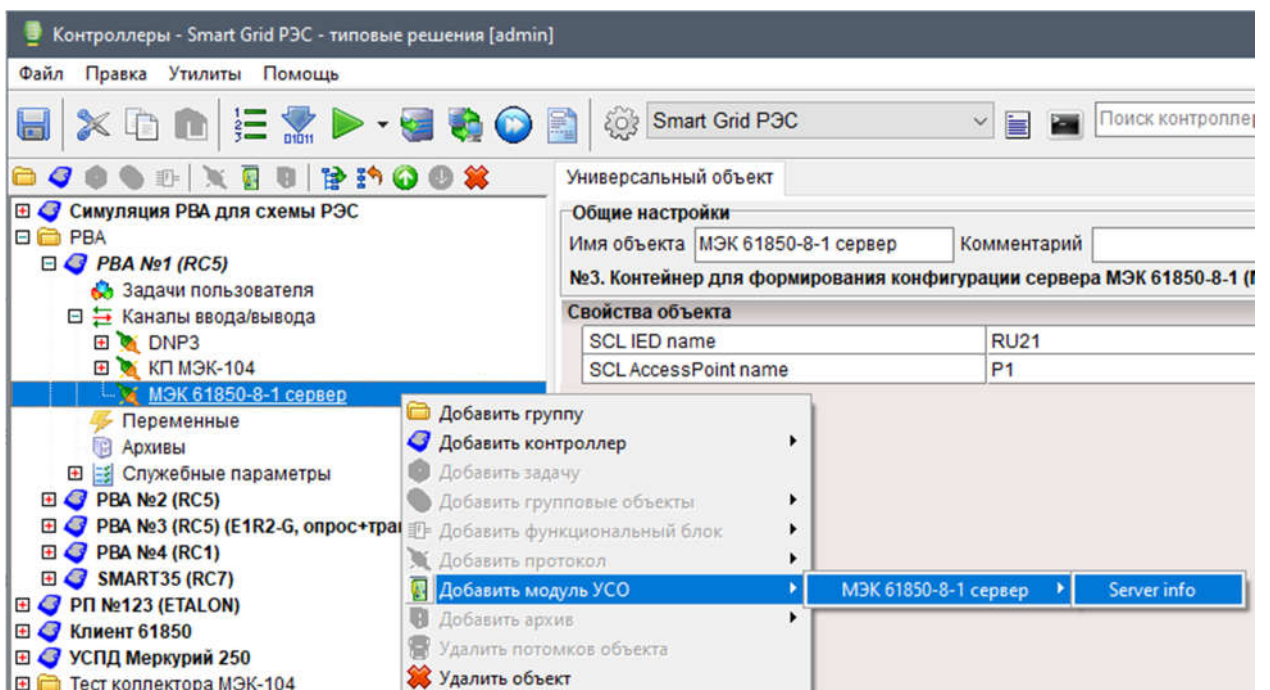
Добавляем в каналы ввода-вывода протокол **МЭК 61850-8-1 сервер**:



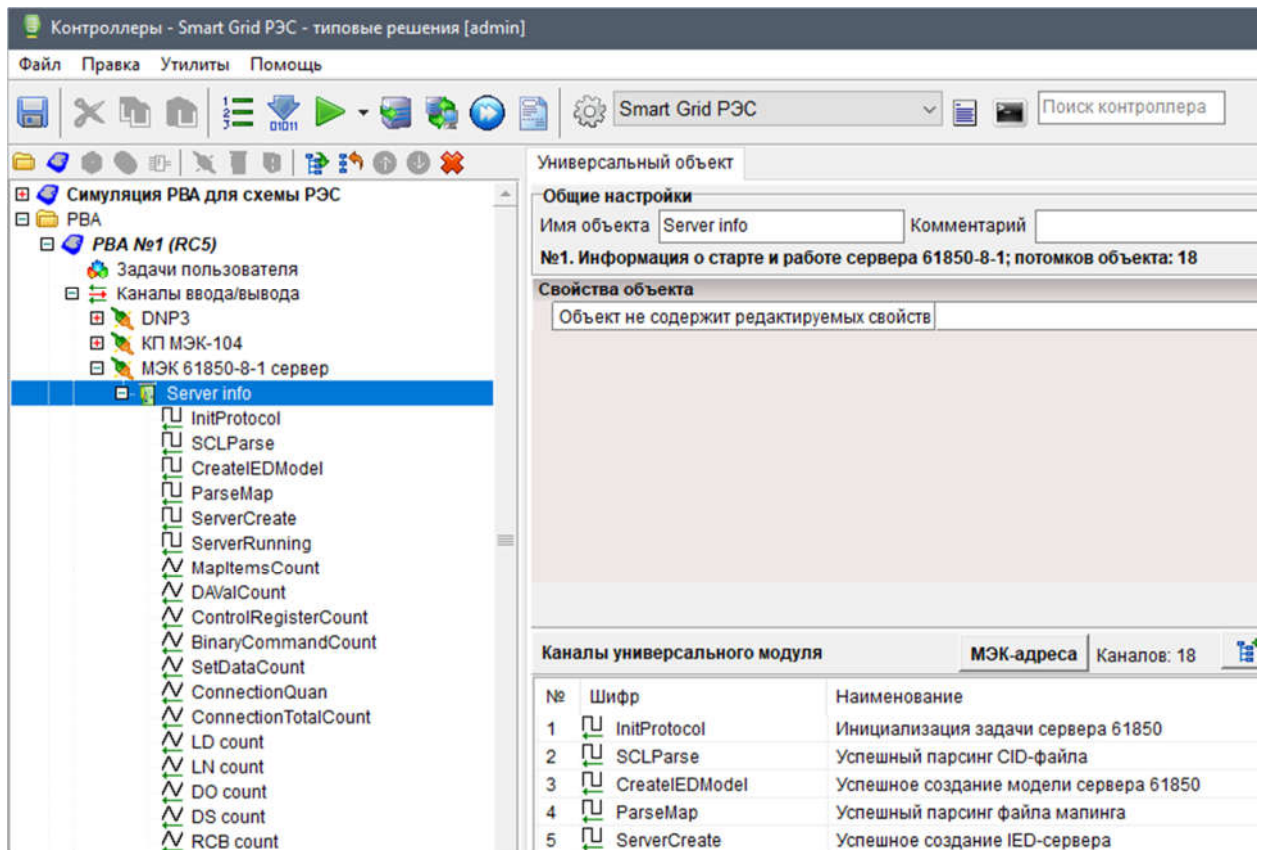
Настраиваем параметры протокола **SCL IED name** и **SCL AccessPoint name**:



Добавляем в протокол информационный модуль:



Добавляем в модуль информационные каналы-теги:



Первичная настройка контроллера завершена, и теперь уже можно загрузить конфигурацию в контроллер чтобы убедиться что внутри него уже запускается в работу сервер МЭК 61850-8-1 MMS и с ним уже можно взаимодействовать.

Внимание

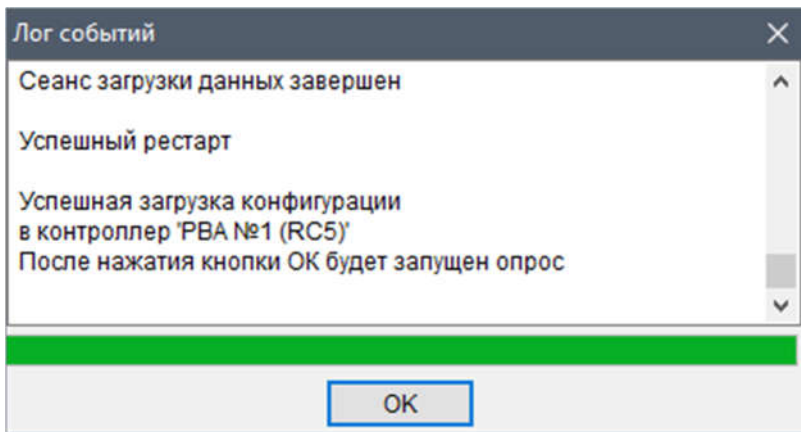
Для корректной работы сервера 61850 в контроллере необходимо чтобы:

- версия исполнительной системы ENLOGIC была **210720** (20 июля 2021г.) или новее (в ней были устранены замечания, полученные при прохождении аттестации КЕМА)
- в контроллере была задействована лицензионная опция разрешения работы протокола 61850

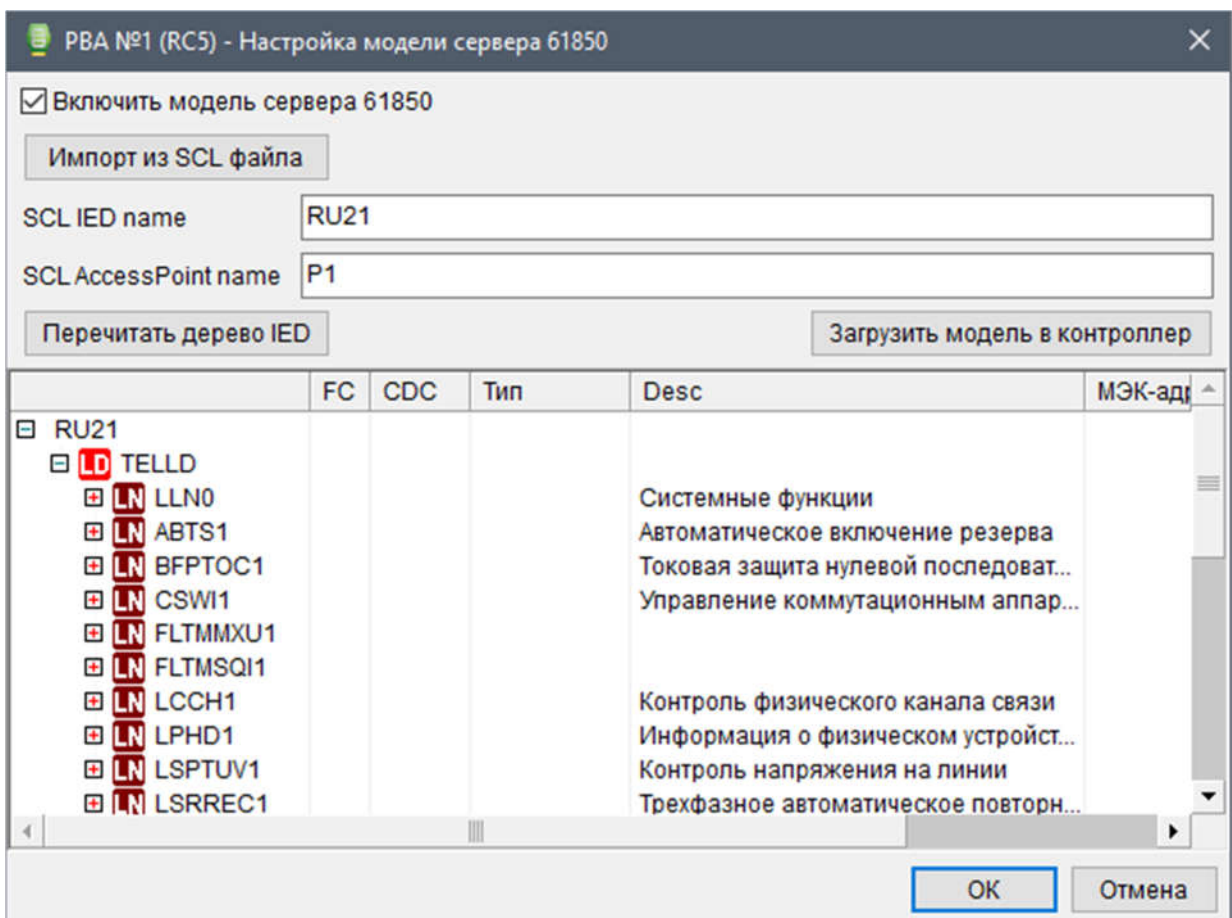
Первичная проверка работы сервера 61850

Загружаем сформированную конфигурацию в контроллер.

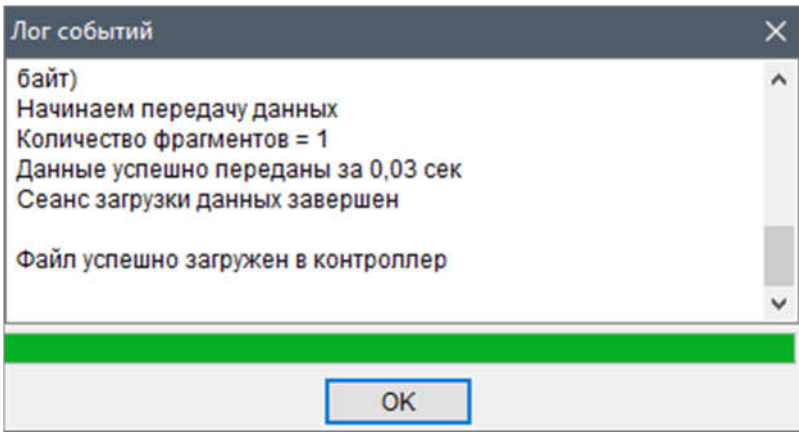
Мы будем загружать конфигурацию в эмулятор, загрузка в реальный контроллер происходит аналогично. Загрузка конфигурации происходит в два этапа. Сначала надо как обычно загрузить конфигурацию ENLOGIC:



Далее необходимо, пока не начали опрос контроллера в ENLOGIC, открыть окно настройки модели сервера 61850 и установить соединение с контроллером:

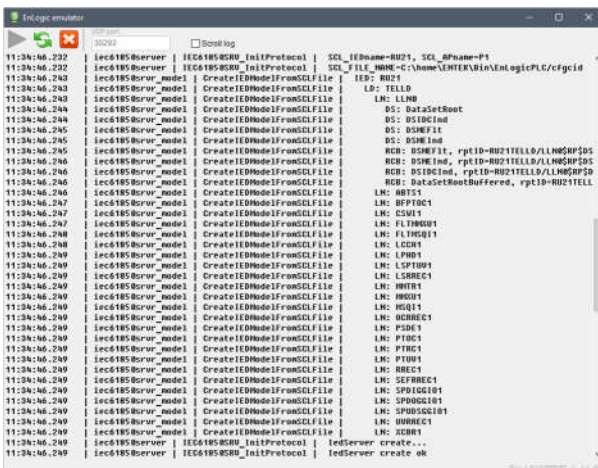


При успешном соединении в этом окне становится доступной кнопка **Загрузить модель в контроллер**, производим загрузку:

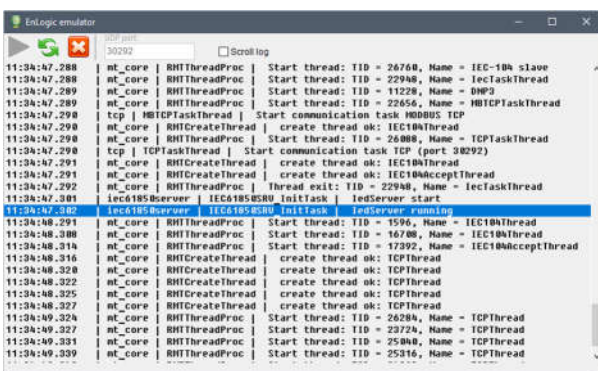


Далее необходимо перезапустить контроллер.

При использовании эмулятора можно в логе запуска увидеть что контроллер успешно распарсил загруженную модель сервера 61850:



и запустил сервер 61850:



Исследуем этот сервер - подключимся к нему с помощью программы IEDScout:

The screenshot displays the IEDScout software interface. The top toolbar includes buttons for 'Open SCL', 'Save SCL', 'Discover IED', 'Close IED', 'Online', 'IED properties', 'Subscribe GOOSE', 'Simulate', 'Read', 'Read all', 'Write', 'Control', and 'Clear indications'. The main window is divided into three sections:

- IEDs:** Shows a list of IEDs with 'RU21' selected. Below it, the IP address is '127.0.0.1'. Under the 'GOOSE' section, there is a 'Reports' tree with 'LD TELLD' expanded, showing 'LN LLNO' and its associated data sets: 'DSMEFit', 'DSMEInd', 'DSIDCInd', and 'DataSetRootBuffered'.
- RU21 • Data Model • TELLD:** A table listing the data model elements for the selected IED.

LD	RU21TELLD
LN	LLN0 Logical node zero
LN	ABTS1
LN	BFPTOC1 Time overcurrent
LN	CSWI1 Switch controller
LN	FLTMMXU1 Measurement
LN	FLTMSQI1 Sequence and imbalance
LN	LCCH1 Physical communication channel supervision
LN	LPHD1 Physical device information
LN	LSPTUV1 Undervoltage
LN	LSRREC1 Autoreclosing
LN	MMTR1 Metering
LN	MMXU1 Measurement
LN	MSQI1 Sequence and imbalance
LN	OCRREC1 Autoreclosing
LN	PSDE1 Sensitive directional earthfault
LN	PTOC1 Time overcurrent
LN	PTRC1 Protection trip conditioning
LN	PTUV1 Undervoltage
LN	RREC1 Autoreclosing
LN	SEFRREC1 Autoreclosing
LN	SPUDSGGIO1 Generic process I/O
LN	UVRREC1 Autoreclosing
LN	XCBR1 Circuit breaker

Как видим - IEDScout успешно подключился к серверу 61850 внутри контроллера, и прочитал из него информационную модель 61850.

Запросим данные по серверу (read all):

IEDs

RU21

IP address: 127.0.0.1

GOOSE

- Reports
 - LD TELLD
 - LN LLN0
 - R DSMEFit
 - R DSMEInd
 - R DSIDCInd
 - R DataSetRootBuffered
- Setting Groups
- Files
- DataSets
- Data Model
 - LD TELLD
 - LN LLN0
 - LN ABTS1
 - LN BFPTOC1
 - LN CSW1
 - LN FLTMMXU1
 - LN FLTMSQ1
 - LN LCCH1
 - LN LPHD1
 - LN LSPTUV1
 - LN LSRREC1
 - LN MMTR1
 - LN MMXU1
 - LN MSQ1

RU21 • Data Model • TELLD • MMXU1

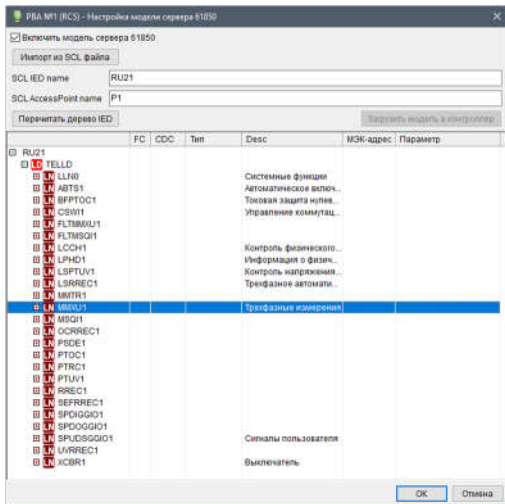
LN MMXU1 Measurement

Name	Value
DO NamPlt	Tavrida
DO A	0, 0, 0
DO phsA	0
DA cVal [MX]	0
DA q [MX]	invalid
DA t [MX]	21.09.2021 16:43:36.059
DA d [DC]	A-phase current
DO phsB	0
DO phsC	0
DO neut	0
DO net	0
DO res	0
DA d [DC]	I current
DO FHz	0
DO BHz	0
DO FPhV	0, 0, 0
DO BPhV	0, 0, 0
DO AngU1	0
DO AngUn	0
DO TotPF	0
DO FPPV	0, 0, 0
DO BPPV	0, 0, 0
DO TotW	0
DO TotVAr	0
DO Mod	on
DO Beh	on

Видим, что все атрибуты данных внутри контроллера, кроме строковых описательных, находятся в недостоверном состоянии - это потому, что пока нами еще не была сделана настройка соответствия между элементами модели 61850 и параметрами из конфигурации ENLOGIC. Перейдем к этой процедуре.

Привязка модели 61850 к параметрам ENLOGIC

Остановим опрос контроллера в ENLOGIC (если он был запущен), и снова откроем окно настройки сервера 61850:



Привязку параметров ENLOGIC к атрибутам модели 61850 начнем с логического узла **MMXU1** - трехфазные измерения:

LN MMXU1		Трёхфазные измерения		
+	DC Mod	ENC		
+	DC Beh	ENS		
+	DC Health	ENS		
+	DC NamPit	LPL		
+	DC A	WYE		
+	DC FHZ	MV		
+	DC BHZ	MV		
+	DC FPhV	WYE		
+	DC BPhV	WYE		
+	DC AngU1	SAV		
+	DC AngUn	SAV		
+	DC TotPF	MV		
+	DC FPPV	DEL		
+	DC BPPV	DEL		
+	DC TotW	MV		
+	DC TotVAr	MV		

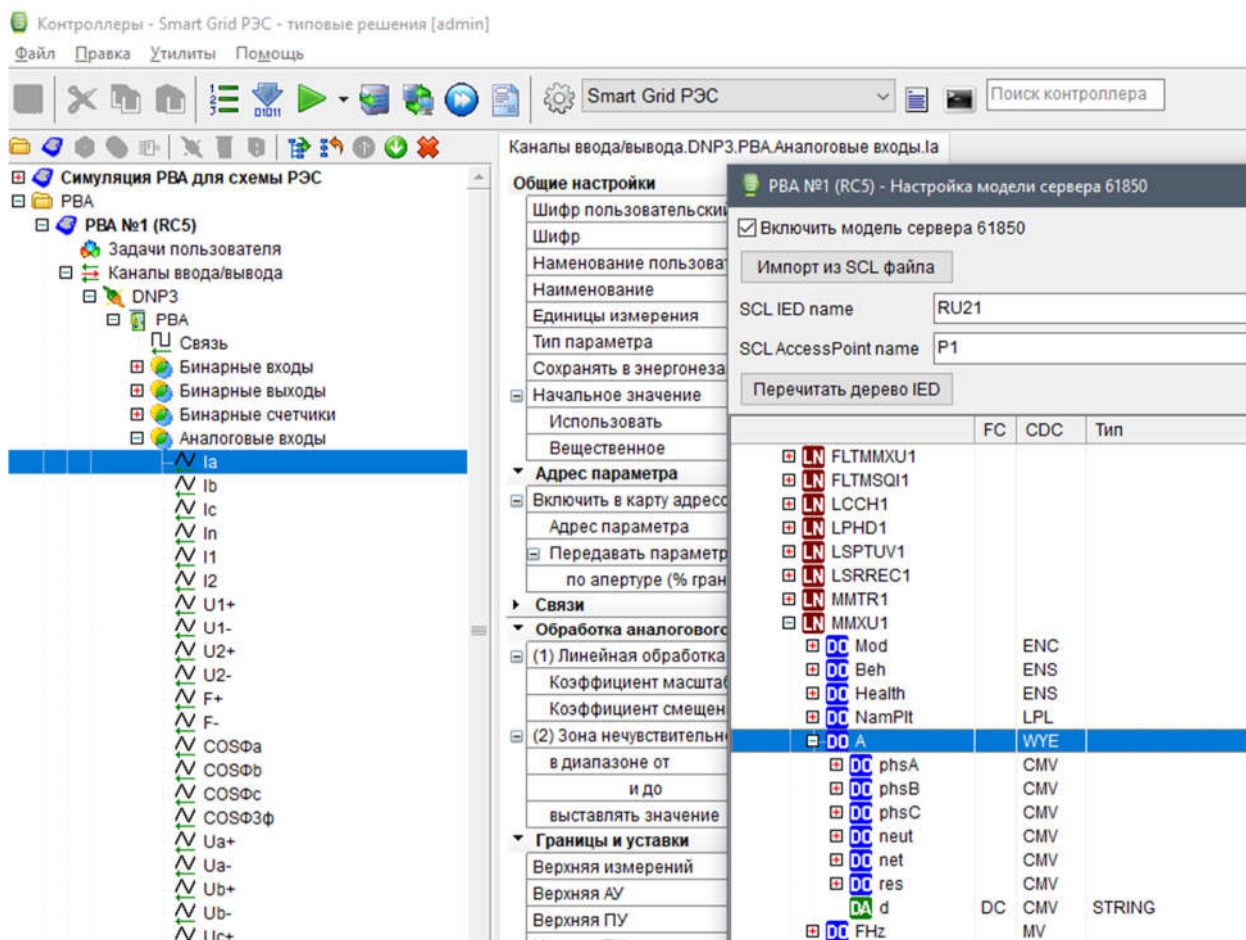
Раскроем веточку **A** - это объект данных (DO) для передачи токов:

+	DC Mod	ENC		
+	DC Beh	ENS		
+	DC Health	ENS		
+	DC NamPit	LPL		
+	DO A	WYE		
+	DC phsA	CMV		
+	DC phsB	CMV		
+	DC phsC	CMV		
+	DC neut	CMV		
+	DC net	CMV		
+	DC res	CMV		
+	DA d	DC	CMV	STRING

Окно настройки модели сервера 61850 не является модальным - то есть оно не блокирует доступ к нижележащему основному окну приложения. В этом окне необходимо раскрыть дерево тегов, найти нужны теги. Сейчас для привязки нам

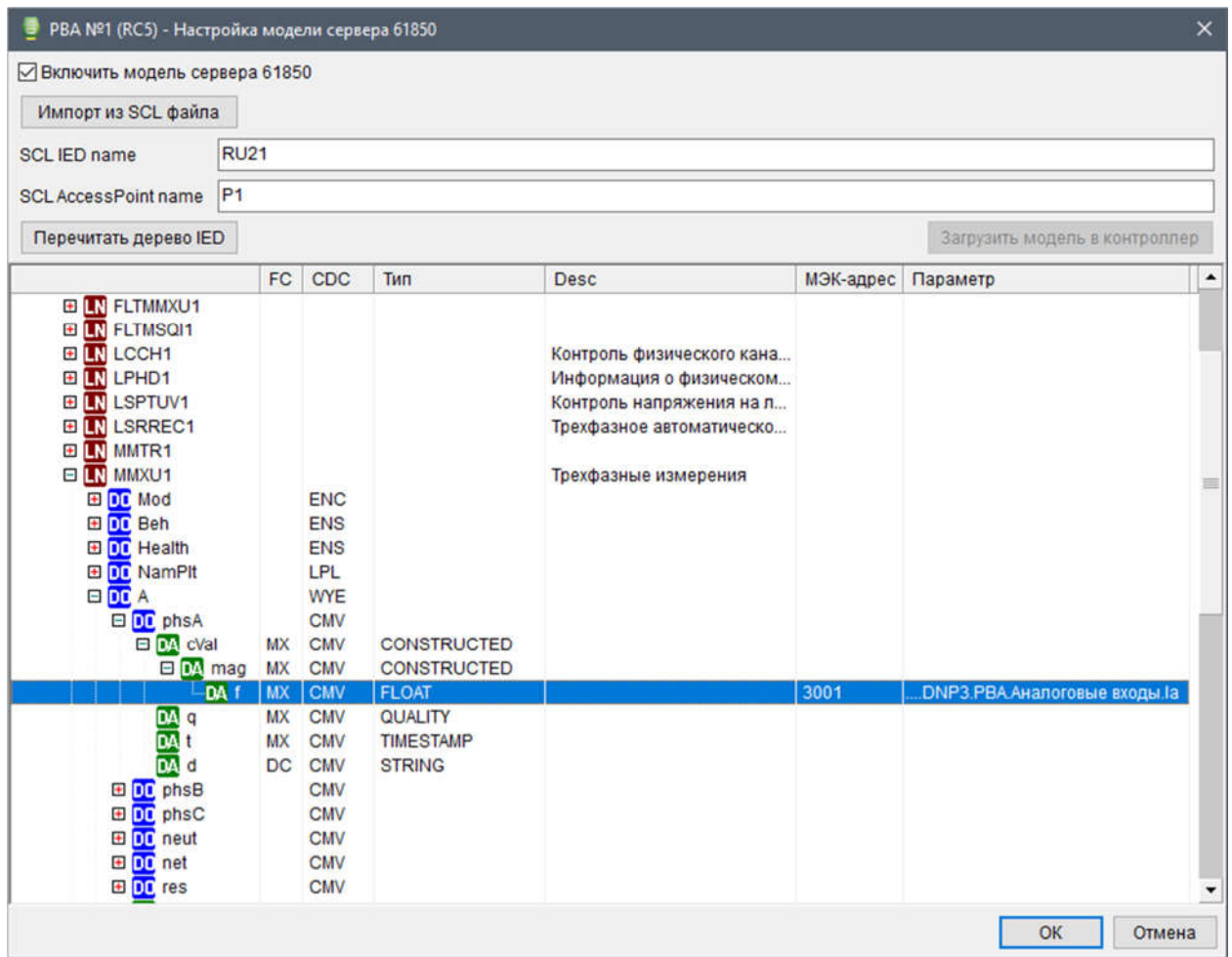
нужны теги из группы **Аналоговые входы** реклоузера в настройке опроса контроллера.

Внешний вид основного окна ENLOGIC с плавающим окном настройки модели сервера 61850:



Привязка параметра ENLOGIC к элементу модели 61850 осуществляется путем операции "перетаскивания" параметра из дерева тегов ENLOGIC на соответствующий ему элемент в дереве объектов модели 61850.

Перетащим параметр **Ia** на объект **phsA**, получим такой результат:



В окне показывается что появилась привязка параметра ENLOGIC с адресом **3001** к атрибуту объекта **MMXU1.A.phsA.cVal.mag.f** (значение параметра, эта привязка установилась в результате отпускания параметра **1a** из дерева ENLOGIC на элементе **phsA** в дереве модели).

Производить привязку параметров ENLOGIC к атрибутам **q** (признаки качества) и **t** (временная метка) не нужно, и программа блокирует это действие.

Привязываем остальные параметры в объекте **A**:



Привязка узла **FPhV** - фазные напряжения по стороне "плюс":

DC	FPhV	WYE				
DC	phsA	CMV				
DC	phsA	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	T	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	q	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	t	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	d	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	dataNs	EX	CMV	CONSTRUCTED		
DC	phsB	CMV				
DC	phsB	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	T	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	q	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	t	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	d	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	dataNs	EX	CMV	CONSTRUCTED		
DC	phsC	CMV				
DC	phsC	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	T	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	q	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	t	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	d	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	dataNs	EX	CMV	CONSTRUCTED		
DC	neut	CMV				
DC	neut	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	T	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	q	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	t	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	d	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	dataNs	EX	CMV	CONSTRUCTED		
DC	ns	CMV				
DC	ns	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	T	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	q	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	t	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	d	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	dataNs	EX	CMV	CONSTRUCTED		

Привязка узла **BPhV** - фазные напряжения по стороне "минус":

DC	BPhV	WYE				
DC	phsA	CMV				
DC	phsA	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	T	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	q	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	t	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	d	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	dataNs	EX	CMV	CONSTRUCTED		
DC	phsB	CMV				
DC	phsB	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	T	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	q	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	t	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	d	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	dataNs	EX	CMV	CONSTRUCTED		
DC	phsC	CMV				
DC	phsC	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	T	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	q	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	t	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	d	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	dataNs	EX	CMV	CONSTRUCTED		
DC	neut	CMV				
DC	neut	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	T	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	q	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	t	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	d	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA	dataNs	EX	CMV	CONSTRUCTED		

Для настройки функции контроля положения выключателя и управления выключателем необходимо сделать привязку в логическом узле **CSWI**:

LN	CSWI1					Управление коммутационным...
DC	Beh		ENS			
DC	Loc		SPS			
DC	Pos		DPC			
DA	SBO	CO	DPC	STRING		
DA	stVal	ST	DPC	CODEENUM	1001PBA.Бинарные входы.Положение ВВ
DA	q	ST	DPC	QUALITY		
DA	t	ST	DPC	TIMESTAMP		
DA	Oper	CO	DPC	CONSTRUCTED		
DA	ctlVal	CO	DPC	BOOLEAN	10001	...BA.Бинарные выходы.Положение ВВ
DA	origin	CO	DPC	CONSTRUCTED		
DA	ctlNum	CO	DPC	INTEGER		
DA	T	CO	DPC	TIMESTAMP		
DA	Test	CO	DPC	BOOLEAN		
DA	Check	CO	DPC	CHECK		
DA	Cancel	CO	DPC	CONSTRUCTED		
DA	ctlModel	CF	DPC	ENUM		
DA	d	DC	DPC	STRING		

Для привязки используются сигнал контроля **Положение ВВ** из группы **Бинарные входы** и сигнал управления **Положение ВВ** из группы **Бинарные выходы**.

Также сделаем привязку сигналов для логического узла LLN0:

Иерархия	Тип	Свойства	Тип данных	Имя	Системные функции
LLN0					
Beh	DC	ENS			
Mod	DC	ENC			
Health	DC	ENS			
NamPit	DC	LPL			
DPos	DC	SPS			
stVal	DA	ST SPS	BOOLEAN	1007	...DNP3.PBA.Бинарные входы.Дверь ШУ
q	DA	ST SPS	QUALITY		
t	DA	ST SPS	TIMESTAMP		
LockKey	DC	SPS			
stVal	DA	ST SPS	BOOLEAN	1003	...ые входы.Дистанционное управление
q	DA	ST SPS	QUALITY		
t	DA	ST SPS	TIMESTAMP		
Loc	DC	SPS			
ProtCtl	DC	SPC			
stVal	DA	ST SPC	BOOLEAN	1011	...вода.DNP3.PBA.Бинарные входы.ПЗА
q	DA	ST SPC	QUALITY		
t	DA	ST SPC	TIMESTAMP		
SBO	DA	CO SPC	STRING		
Oper	DA	CO SPC	CONSTRUCTED		
ctlVal	DA	CO SPC	BOOLEAN	10003	...ода.DNP3.PBA.Бинарные выходы.ПЗА
origin	DA	CO SPC	CONSTRUCTED		
ctlNum	DA	CO SPC	INTEGER		
T	DA	CO SPC	TIMESTAMP		
Test	DA	CO SPC	BOOLEAN		
Check	DA	CO SPC	CHECK		
Cancel	DA	CO SPC	CONSTRUCTED		
ctlModel	DA	CF SPC	ENUM		
d	DA	DC SPC	STRING		
dataNs	DA	EX SPC	STRING		
ARCTl	DC	SPC			
stVal	DA	ST SPC	BOOLEAN	1012	...вода.DNP3.PBA.Бинарные входы.АПВ
q	DA	ST SPC	QUALITY		
t	DA	ST SPC	TIMESTAMP		
SBO	DA	CO SPC	STRING		
Oper	DA	CO SPC	CONSTRUCTED		
ctlVal	DA	CO SPC	BOOLEAN	10004	...ода.DNP3.PBA.Бинарные выходы.АПВ
origin	DA	CO SPC	CONSTRUCTED		
ctlNum	DA	CO SPC	INTEGER		
T	DA	CO SPC	TIMESTAMP		
Test	DA	CO SPC	BOOLEAN		
Check	DA	CO SPC	CHECK		

Комментарий

В результате проведения привязки модели сервера к параметрам ENLOGIC в каталоге конфигурации формируется XML-файл с настройками привязки, имя файла соответствует GUID контроллера, расширение файла **.map**

Этот файл будет загружен в контроллер при следующей операции загрузки модели.

Сформированные настройки привязки необходимо загрузить в контроллер. Это делается путем проведения уже знакомой операции загрузки модели в контроллер - соединяемся с контроллером при открытом окне настройки модели, нажимаем кнопку Загрузить модель в контроллер, после чего перезапускаем контроллер.

Проверка получения данных из контроллера

Проверим поступление данных из контроллера по протоколу МЭК 61850-8-1 MMS, используем для этого программу IEDScout.

Подключаемся к контроллеру, происходит вычитывание модели, далее нажимаем кнопку чтения всех значений:







Name	Value
DO A	0, 0, 0
DO phsA	0
DA cVal [MX]	0
DA q [MX]	invalid
DA t [MX]	21.09.2021 18:33:42.172
DA d [DC]	A-phase current
DO phsB	0
DO phsC	0
DO neut	0
DO net	0
DO res	0
DA d [DC]	I current
DO FHz	0
DO BHz	0
DO FPhV	0, 0, 0
DO BPhV	0, 0, 0
DO AngU1	0
DO AngUn	0
DO TotPF	0
DO FPPV	0 0 0

Видим что все значения имеют недостоверное значение - это происходит потому, что мы используем эмулятор, у которого нет реального подключения к блоку управления реклоузера.

Но с помощью среды настройки ENLOGIC можно задать значение сигнала вручную, оно изменится внутри контроллера:

Сигнал	Значение
Включения от А...	-
Включений от ЧА...	-
Включений от АВР	-
Всего ВО	-
Механический из...	-
Износ контактов	-
Аналоговые входы	
Ia	123,00
Ib	-
Ic	-
In	-
I1	-
I2	-
U1+	-
U1-	-
U2+	-

И если снова запросить данные через программу IEDScout, то мы увидим это значение:

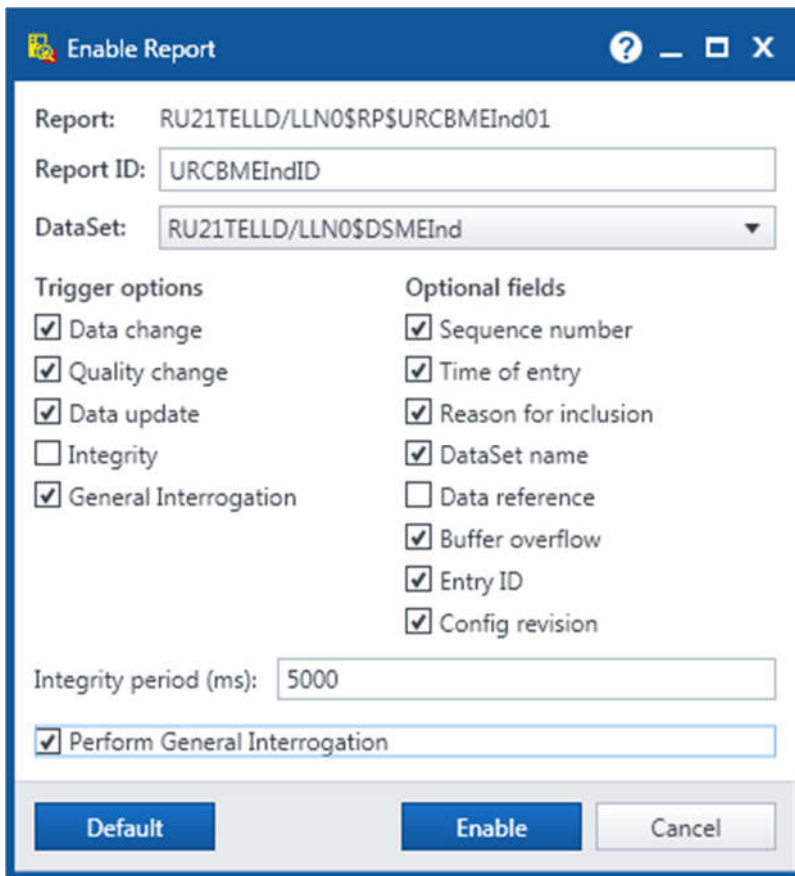
LN MMXU1 Measurement		
Name		Value
▾ DO A		123, 0, 0 
▾ DO phsA		123
▸ DA cVal	[MX]	123
▸ DA q	[MX]	good
▸ DA t	[MX]	21.09.2021 18:37:48.425
▸ DA d	[DC]	A-phase current
▸ DO phsB		0 
▸ DO phsC		0 
▸ DO neut		0 
▸ DO net		0 
▸ DO res		0 
▸ DA d	[DC]	I current

Комментарий

Записанное в контроллер значение держится около 2 секунд, после чего автоматически сбрасывается в недостоверное значение.

Это время можно увеличить, если в настройке протокола DNP3 увеличить значение Период опроса до большего значения, например 30000 - 30 секунд.

Проверим поступление данных по изменению через механизм отчетов. Для этого подпишемся на отчет со следующими параметрами:



Результат подписки:

RU21 - Reports - TELLD - LLN0 - URCBMEInd01

URCBMEInd01

Control Block attributes

- Enabled: true
- Reserved: true
- Control Block reference: RU21TELLD/LLN0\$RP\$URCBMEInd01
- Report ID: URCBMEIndID
- DataSet reference: RU21TELLD/LLN0\$DSMEInd
- Trigger options: Reserved, DataChange, QualityChange, DataUpdate, GeneralInterrogation
- Buffer time (ms): 500
- Configuration revision: 1
- Integrity period (ms): 5000
- Owner: not present

Information received in last Report

- Time of entry: 22.09.2021 10:04:52.207
- Reason for inclusion: GeneralInterrogation
- Sequence number: 0

Data

Name	Value
MMXU1.A.phsA	0
MMXU1.A.phsB	0
MMXU1.A.phsC	0
MMXU1.FHz	0
MMXU1.BHz	0

Activity Monitor

RU21TELLD/LLN0.URCBMEInd01

0	0	0
TELLD/MMXU1.A.phsA	TELLD/MMXU1.A.phsB	TELLD/MMXU1.A.phsC
0	0	0
TELLD/MMXU1.FHz	TELLD/MMXU1.BHz	LLD/MMXU1.FPhV.phsA
0	0	0
LLD/MMXU1.BPhV.phsA	TELLD/MMXU1.FPhV.phsB	LLD/MMXU1.BPhV.phsB
0	0	0
TELLD/MMXU1.FPhV.phsC	LLD/MMXU1.BPhV.phsC	D/MMXU1.FPPV.phsAB
0	0	0
D/MMXU1.BPPV.phsAB	D/MMXU1.FPPV.phsBC	D/MMXU1.BPPV.phsBC
0	0	0
D/MMXU1.FPPV.phsCA	D/MMXU1.BPPV.phsCA	TELLD/MMXU1.TotW
0		
TELLD/MMXU1.TotVar		

Polling: Disabled 80%

Видно что пока получен только один отчет по первичному запросу GI.

Меняем значение параметра **Ia** в контроллере вручную через ENLOGIC, и сразу видим получение одного отчета, который пришел по событиям DataChange и QualityChange:

URCBMEInd01

Control Block attributes

- Enabled: true
- Reserved: true
- Control Block reference: RU21TELLD/LLN0\$RP\$URCBMEInd01
- Report ID: URCBMEIndID
- DataSet reference: RU21TELLD/LLN0\$DSMEInd
- Trigger options: Reserved, DataChange, QualityChange, DataUpdate, GeneralInterrogation
- Buffer time (ms): 500
- Configuration revision: 1
- Integrity period (ms): 5000
- Owner: not present

Information received in last Report

- Time of entry: 22.09.2021 10:08:43.767
- Reason for inclusion: DataChange, QualityChange
- Sequence number: 1

Data

Name	Value
MMXU1.A.phsA	1234
MMXU1.A.phsB	0
MMXU1.A.phsC	0
MMXU1.FHz	0
MMXU1.BHz	0

Activity Monitor

RU21TELLD/LLN0.URCBMEInd01

1234	0	0
TELLD/MMXU1.A.phsA	TELLD/MMXU1.A.phsB	TELLD/MMXU1.A.phsC
0	0	0
TELLD/MMXU1.FHz	TELLD/MMXU1.BHz	LLD/MMXU1.FPhV.phsA
0	0	0
LLD/MMXU1.BPhV.phsA	TELLD/MMXU1.FPhV.phsB	LLD/MMXU1.BPhV.phsB
0	0	0
TELLD/MMXU1.FPhV.phsC	LLD/MMXU1.BPhV.phsC	D/MMXU1.FPPV.phsAB
0	0	0
D/MMXU1.BPPV.phsAB	D/MMXU1.FPPV.phsBC	D/MMXU1.BPPV.phsBC
0	0	0
D/MMXU1.FPPV.phsCA	D/MMXU1.BPPV.phsCA	TELLD/MMXU1.TotW
0		
TELLD/MMXU1.TotVar		

Polling: Disabled 80%

Следом через несколько секунд приходит еще один отчет по событию только QualityChange - это контроллер сбросил установленное значение в недостоверное:

RU21 • Reports • TELLD • LLN0 • URCBMEnd01

URCBMEnd01

Control Block attributes

Enabled: true
Reserved: true
Control Block reference: RU21TELLD/LLN0\$RP\$URCBMEnd01
Report ID: URCBMEndID
DataSet reference: RU21TELLD/LLN0\$DSMEInd
Trigger options: Reserved, DataChange, QualityChange, DataUpdate, GeneralInterrogation
Buffer time (ms): 500
Configuration revision: 1
Integrity period (ms): 5000
Owner: not present

Information received in last Report

Time of entry: 22.09.2021 10:08:47.856
Reason for inclusion: QualityChange
Sequence number: 2

Data

Name	Value
MMXU1.A.phsA	1234
MMXU1.A.phsB	0
MMXU1.A.phsC	0
MMXU1.FHz	0
MMXU1.BHz	0

Activity Monitor

RU21TELLD/LLN0.URCBMEnd01

1234	0	0
TELLD/MMXU1.A.phsA	TELLD/MMXU1.A.phsB	TELLD/MMXU1.A.phsC
0	0	0
TELLD/MMXU1.FHz	TELLD/MMXU1.BHz	...LLD/MMXU1.FPhV.phsA
0	0	0
...LLD/MMXU1.BPhV.phsA	TELLD/MMXU1.FPhV.phsB	...LLD/MMXU1.BPhV.phsB
0	0	0
TELLD/MMXU1.FPhV.phsC	...LLD/MMXU1.BPhV.phsC	...D/MMXU1.FPPV.phsAB
0	0	0
...D/MMXU1.BPPV.phsAB	...D/MMXU1.FPPV.phsBC	...D/MMXU1.BPPV.phsBC
0	0	0
...D/MMXU1.FPPV.phsCA	...D/MMXU1.BPPV.phsCA	TELLD/MMXU1.TotW
0		
TELLD/MMXU1.TotVAr		

Polling: Disabled 80%

Далее подписываемся на отчет по дискретным сигналам и записываем в контроллер вручную состояние сигнала **Бинарные входы/Положение ВВ** в значение **True**, и наблюдаем приход отчета с состоянием **On** по объекту **CSWI1/Pos**:

RU21 • Reports • TELLD • LLN0 • BRCB01

BRCB01

Control Block attributes

Enabled: true
Reserve time (seconds): not present
Control Block reference: RU21TELLD/LLN0\$BR\$BRCB01
Report ID: BRCBID
DataSet reference: RU21TELLD/LLN0\$DataSetRoot
Trigger options: DataChange, QualityChange, GeneralInterrogation
Buffer time (ms): 500
Configuration revision: 1
Integrity period (ms): 5000
Owner: not present

Information received in last Report

Time of entry: 22.09.2021 10:16:30.654
Reason for inclusion: DataChange, QualityChange
Sequence number:
Entry ID:

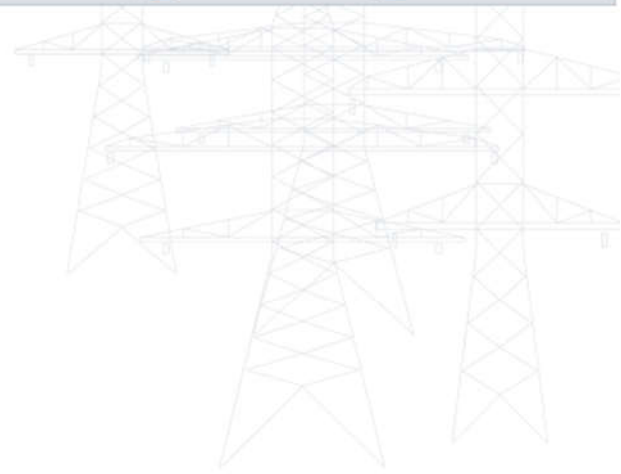
Data

Name	Value
LLN0.Gr1Ctl	false
LLN0.Gr2Ctl	false
LLN0.Gr3Ctl	false
LLN0.Gr4Ctl	false
CSW1.Pos	on

Activity Monitor

RU21TELLD/LLN0.BRCB01

(ST) false	(ST) false	(ST) false
DO TELLD/LLN0.Gr1Ctl	DO TELLD/LLN0.Gr2Ctl	DO TELLD/LLN0.Gr3Ctl
(ST) false	(ST)	(ST) false
DO TELLD/LLN0.Gr4Ctl	DO TELLD/CSW1.Pos	DO TELLD/CSW1.Loc



Polling: Disabled 80%

Аналогично меняем значение сигнала в контроллере в состояние **False** и видим изменение состояние на **Off**:

RU21 • Reports • TELLD • LLN0 • BRCB01

BRCB01

Control Block attributes

Enabled: true
Reserve time (seconds): not present
Control Block reference: RU21TELLD/LLN0\$BR\$BRCB01
Report ID: BRCBID
DataSet reference: RU21TELLD/LLN0\$DataSetRoot
Trigger options: DataChange, QualityChange, GeneralInterrogation
Buffer time (ms): 500
Configuration revision: 1
Integrity period (ms): 5000
Owner: not present

Information received in last Report

Time of entry: 22.09.2021 10:23:07.975
Reason for inclusion: DataChange, QualityChange
Sequence number:
Entry ID:

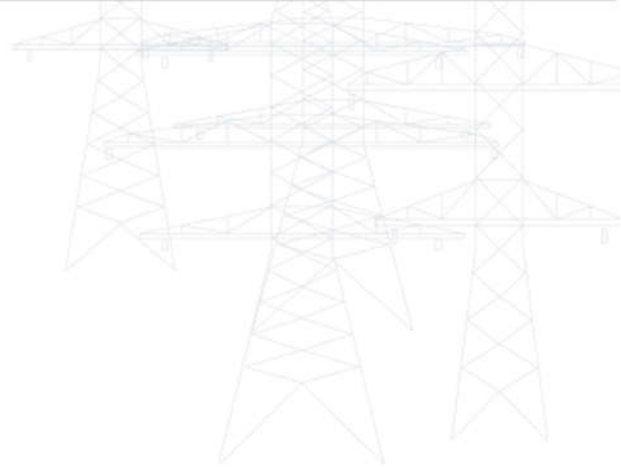
Data

Name	Value
LLN0.Gr1Ctl	false
LLN0.Gr2Ctl	false
LLN0.Gr3Ctl	false
LLN0.Gr4Ctl	false
CSW1.Pos	off

Activity Monitor

RU21TELLD/LLN0.BRCB01

(ST) false	(ST) false	(ST) false
DO TELLD/LLN0.Gr1Ctl	DO TELLD/LLN0.Gr2Ctl	DO TELLD/LLN0.Gr3Ctl
(ST) false	(ST)	(ST) false
DO TELLD/LLN0.Gr4Ctl	DO TELLD/CSW1.Pos	DO TELLD/CSW1.Loc



Polling: Disabled 80%

Проверка команд телеуправления

Для проверки телеуправления в части изменения состояния коммутационного аппарата в контроллер загрузим конфигурацию ENLOGIC, которая использует ту же самую модель данных 61850, но симулирует работу реклоузера - происходит генерация демонстрационных значений по телеизмерениям, и обрабатывается команда телеуправления. в контроллер загрузим конфигурацию ENLOGIC, которая использует ту же самую модель данных 61850, но симулирует работу реклоузера - происходит генерация демонстрационных значений по телеизмерениям, и обрабатывается команда телеуправления.

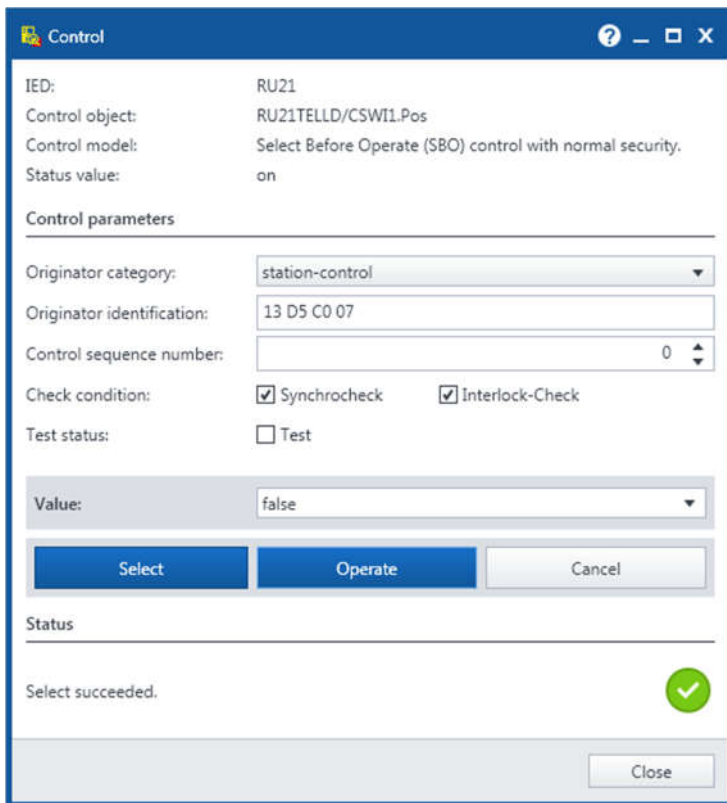
Подписываемся на отчет по измерениям и видим ежесекундное поступление данных:

The screenshot displays two panels from a network management system. The left panel, titled 'RU21 • Data Model • TELLD • MMXU1', shows a tree view of measurement data for 'MMXU1'. The right panel, titled 'Activity Monitor', shows a grid of real-time measurement values for the same device.

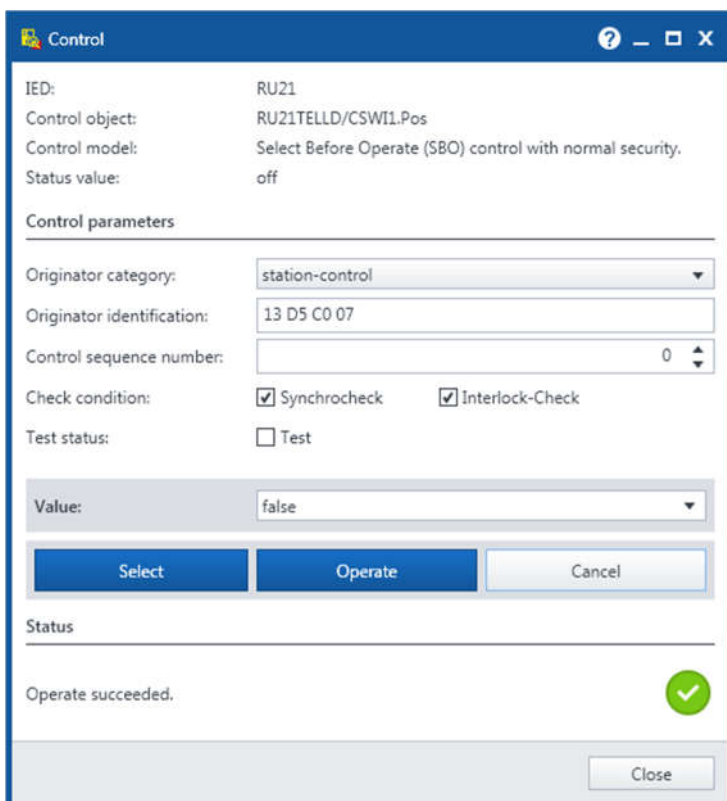
Name	Value
A	84, 77, 71
phsA	84
cVal [MX]	84
q [MX]	good
t [MX]	22.09.2021 10:28:33.099
d [DC]	A-phase current
phsB	77
phsC	71
neut	0
net	0
res	0
d [DC]	I current
FHz	0
BHz	0
FPhV	5.774, 5.774, 5.774
BPhV	5.774, 5.774, 5.774

Measurement	Value
TELLD/MMXU1.A.phsA	84
TELLD/MMXU1.A.phsB	77
TELLD/MMXU1.A.phsC	71
TELLD/MMXU1.FHz	-
TELLD/MMXU1.BHz	-
LLD/MMXU1.FPhV.phsA	5.774
LLD/MMXU1.BPhV.phsA	5.774
TELLD/MMXU1.FPhV.phsB	5.774
LLD/MMXU1.BPhV.phsB	5.774
TELLD/MMXU1.FPhV.phsC	5.774
LLD/MMXU1.BPhV.phsC	10
D/MMXU1.FPPV.phsAB	10
D/MMXU1.BPPV.phsAB	10
D/MMXU1.FPPV.phsBC	10
D/MMXU1.BPPV.phsBC	10
D/MMXU1.FPPV.phsCA	10
D/MMXU1.BPPV.phsCA	10
TELLD/MMXU1.TotW	-
TELLD/MMXU1.TotVAr	-

Переходим в узел CSW11, вызываем окно управления, выставляем записываемое состояние в **false**, и нажимаем сначала кнопку **Select**:



а затем кнопку **Operate**:




Наблюдаем что выключатель перешел в состояние **Off** и нагрузка через реклоузер стала нулевой:

R RU21TELLD/LLN0.URCBMEInd01

[MX] 0	[MX] 0	[MX] 0	[MX] -
DO TELLD/MMXU1.A.phsA	DO TELLD/MMXU1.A.phsB	DO TELLD/MMXU1.A.phsC	DO TELLD/MMXU1.FHz
[MX] -	[MX] 5.774	[MX] 0	[MX] 5.774
DO TELLD/MMXU1.BHz	DO ...LLD/MMXU1.FPhV.phsA	DO ...LLD/MMXU1.BPhV.phsA	DO TELLD/MMXU1.FPhV.phsB
[MX] 0	[MX] 5.774	[MX] 0	[MX] 10
DO ...LLD/MMXU1.BPhV.phsB	DO TELLD/MMXU1.FPhV.phsC	DO ...LLD/MMXU1.BPhV.phsC	DO ...D/MMXU1.FPPV.phsAB
[MX] 0	[MX] 10	[MX] 0	[MX] 10
DO ...D/MMXU1.BPPV.phsAB	DO ...D/MMXU1.FPPV.phsBC	DO ...D/MMXU1.BPPV.phsBC	DO ...D/MMXU1.FPPV.phsCA
[MX] 0	[MX] -	[MX] -	
DO ...D/MMXU1.BPPV.phsCA	DO TELLD/MMXU1.TotW	DO TELLD/MMXU1.TotVAr	

R RU21TELLD/LLN0.BRCB01

[ST] true	[ST] false	[ST] false	[ST] false
DO TELLD/LLN0.Gr1Ctl	DO TELLD/LLN0.Gr2Ctl	DO TELLD/LLN0.Gr3Ctl	DO TELLD/LLN0.Gr4Ctl
[ST] 	[ST] false		
DO TELLD/CSW1.Pos	DO TELLD/CSW1.Loc		

Аналогично через окно управления даем команду на включение, и видим что выключатель перешел в состояние **On** и появилась нагрузка через реклоузер:

R RU21TELLD/LLN0.URCBMEInd01			
[MXQ] 92	[MXQ] 103	[MXQ] 101	[MXQ] -
[DO] TELL/MMXU1.A.phsA	[DO] TELL/MMXU1.A.phsB	[DO] TELL/MMXU1.A.phsC	[DO] TELL/MMXU1.FHz
[MXQ] -	[MXQ] 5.831	[MXQ] 5.831	[MXQ] 5.774
[DO] TELL/MMXU1.BHz	[DO] ...LLD/MMXU1.FPhV.phsA	[DO] ...LLD/MMXU1.BPhV.phsA	[DO] TELL/MMXU1.FPhV.phsB
[MXQ] 5.774	[MXQ] 5.774	[MXQ] 5.774	[MXQ] 10.1
[DO] ...LLD/MMXU1.BPhV.phsB	[DO] TELL/MMXU1.FPhV.phsC	[DO] ...LLD/MMXU1.BPhV.phsC	[DO] ...D/MMXU1.FPPV.phsAB
[MXQ] 10.1	[MXQ] 10	[MXQ] 10	[MXQ] 10
[DO] ...D/MMXU1.BPPV.phsAB	[DO] ...D/MMXU1.FPPV.phsBC	[DO] ...D/MMXU1.BPPV.phsBC	[DO] ...D/MMXU1.FPPV.phsCA
[MXQ] 10	[MXQ] -	[MXQ] -	
[DO] ...D/MMXU1.BPPV.phsCA	[DO] TELL/MMXU1.TotW	[DO] TELL/MMXU1.TotVAr	

R RU21TELLD/LLN0.BRCB01			
[ST] true	[ST] false	[ST] false	[ST] false
[DO] TELL/LLN0.Gr1Ctl	[DO] TELL/LLN0.Gr2Ctl	[DO] TELL/LLN0.Gr3Ctl	[DO] TELL/LLN0.Gr4Ctl
[ST] <input type="checkbox"/>	[ST] false		
[DO] TELL/CSW1.Pos	[DO] TELL/CSW1.Loc		

Материалы к статье

[ENLOGIC-RVARC5-61850SRV.rar](#) - разработанная конфигурация, готовая к загрузке в контроллер

[KM ЭНТЕК E2R2\(G\)](#) - страница с описанием контроллера, где можно скачать обновление для контроллера ENLOGIC-E2R2Gv2d-61850-210720.tar