Современные инструменты для разработки и проектирования цифровой части ПС

РАДИУС Автоматика

Введение

Основной вектор развития систем автоматизации – применение технологии «Цифровая подстанция».

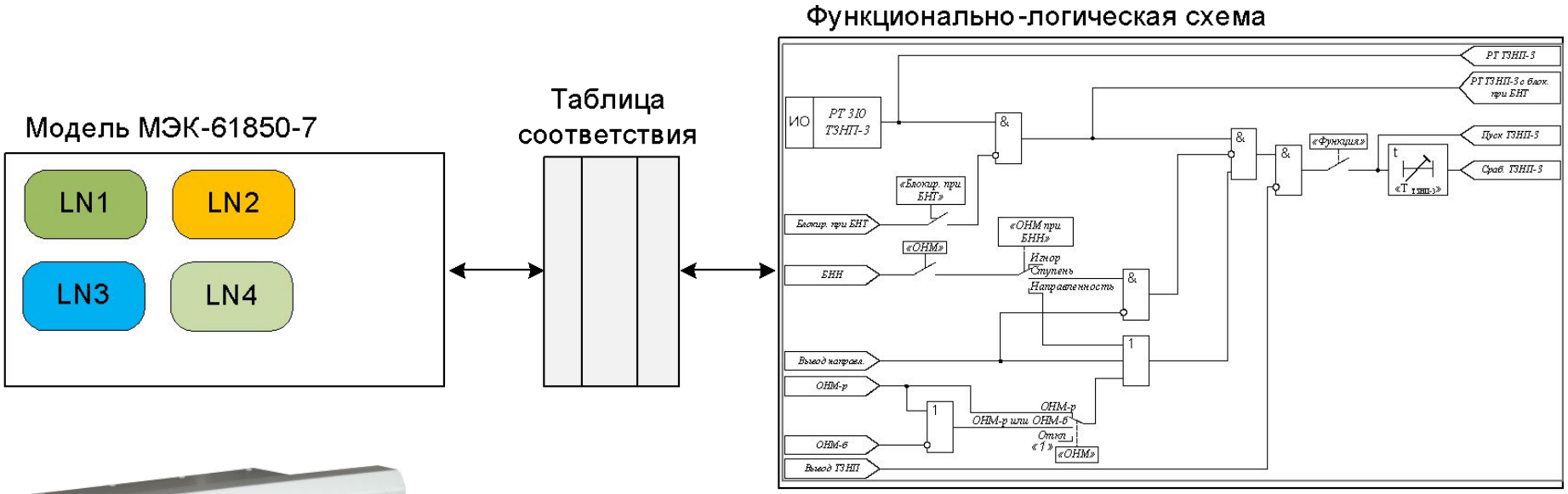
Переход к передаче сигналов на ПС в цифровом виде, как результат эволюции вторичного оборудования ПС от электромеханических к цифровым устройствам.

IEC 61850 «Communication Networks and Systems in Substations»

МЭК 61850 «Сети и системы связи на подстанциях»

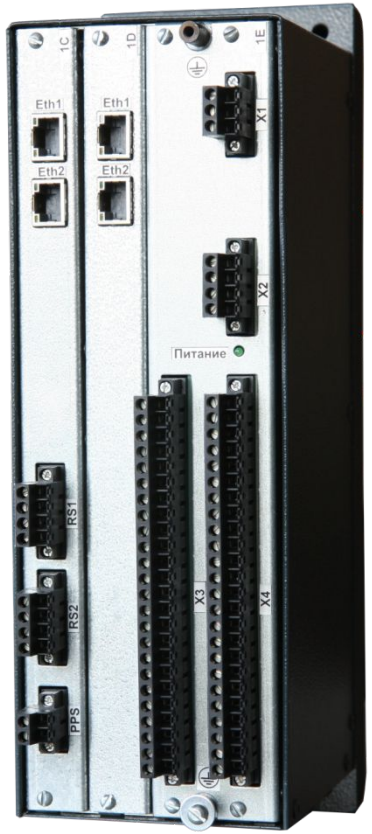
Терминалы с реализацией функций МЭК 61850 с помощью технологии «маппинга»

(mapping – отображение, соответствие, преобразование).



Терминалы для ЦПС III типа

Терминалы нового поколения с логикой работы изначально построенной в соответствии с механизмами МЭК 61850



File Edit Selection View Go Debug Terminal Help old_platform_example.cid - Visual Studio Code

config.cid | old_platform_example.cid

```
6566                <DAI name="ctlModel" valKind="RO">
6567                  <Val>status-only</Val>
6568                </DAI>
6569              </DOI>
6570              <DOI name="BlkCls">
6571                <DAI name="ctlModel" valKind="RO">
6572                  <Val>status-only</Val>
6573                </DAI>
6574              </DOI>
6575            </LN>
6576          </LDevice>
6577        </Server>
6578      </AccessPoint>
6579      <AccessPoint name="AP2">
6580        <ServerAt apName="AP1" />
6581      </AccessPoint>
6582    </IED>
6583    <DataTypeTemplates>
6584      <LNodeType id="LLN0_LNtype0" lnClass="LLN0">
6585        <DO desc="Name plate" name="NamPlt" type="LPL_NamPlt0" />
6586        <DO desc="Behaviour" name="Beh" type="ENS_Beh1" />
6587        <DO desc="Health" name="Health" type="ENS_Health2" />
6588        <DO desc="Mode" name="Mod" type="ENC_Mod3" />
6589        <DO desc="Uном" name="VRtg" type="ASG4" />
6590        <DO desc="Iном" name="ARtg" type="ASG5" />
6591        <DO desc="ТТНП" name="ZerSeqCT" type="ENG_User6" />
6592        <DO desc="ТННП" name="ZerSeqVT" type="ENG_User6" />
6593        <DO desc="Uном.доп." name="VRtgAux" type="ENG_User7" />
6594        <DO desc="Акт. набор уставок" name="CurSetGr" type="INS8" />
6595      </LNodeType>
6596      <LNodeType id="RDRE_LNtype1" lnClass="RDRE">
6597        <DO desc="Behaviour" name="Beh" type="ENS_Beh1" />
6598        <DO desc="Recording made" name="RcdMade" type="SPS9" />
6599        <DO desc="Fault number" name="FltNum" type="INS10" />
6600        <DO desc="Точка 1 подключения осциллографа" name="PtConn1" type="ENG_User11" />
6601        <DO desc="Точка 2 подключения осциллографа" name="PtConn2" type="ENG_User11" />
6602        <DO desc="Точка 3 подключения осциллографа" name="PtConn3" type="ENG_User11" />
6603        <DO desc="Точка 4 подключения осциллографа" name="PtConn4" type="ENG_User11" />
6604        <DO desc="Точка 5 подключения осциллографа" name="PtConn5" type="ENG_User11" />
6605      </LNodeType>
6606      <LNodeType id="LPHD_LNtype2" lnClass="LPHD">
6607        <DO desc="Physical device name plate" name="PhyNam" type="DPL12" />
6608        <DO desc="Physical device health" name="PhyHealth" type="ENS_Health2" />
6609        <DO desc="Indicates if this LN is a proxy" name="Proxy" type="SPS9" />
```

0 ⚠ 0 | Ln 1, Col 1 | Spaces: 2 | UTF-8 with BOM | CRLF | XML

ICT

Sirius_UV1 > LD1 > LLN0 > Dataset1

Название набора данных

Dataset1

Фильтр

MX

LD4/secMMXU1.A.phsA MX

LD4/primMMXU1.A.phsA MX

- LD2
- LD3
- LD4
  - secMMXU1
  - secMSQI1
    - SeqA
      - c1
        - instCVal
        - cVal
        - q
        - t
      - c2
      - c3

7* - Редактор однолинейной схемы [1]

TA1
TA6
L1
T1
10 кВ
L2
TA5
Q4
TA2
Q2
TA3
Q3
TA4
1 с.ш. 10 кВ
2 с.ш. 10 кВ

Дерево библиотеки компонентов

Искать: Где:

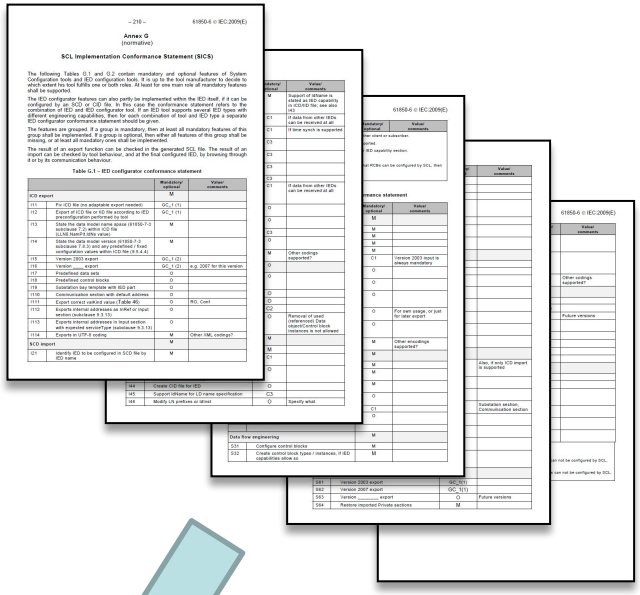
- Присоединения
- Узлы связи
- Силовые трансформаторы
  - Автотрансформатор, 2 обмотки (IEC 60617, ФСК ЕЭС)
  - Автотрансформатор, 3 обмотки (IEC 60617)
  - Автотрансформатор, 3 обмотки (ФСК ЕЭС)

7 - Дерево проекта

Искать: Где:

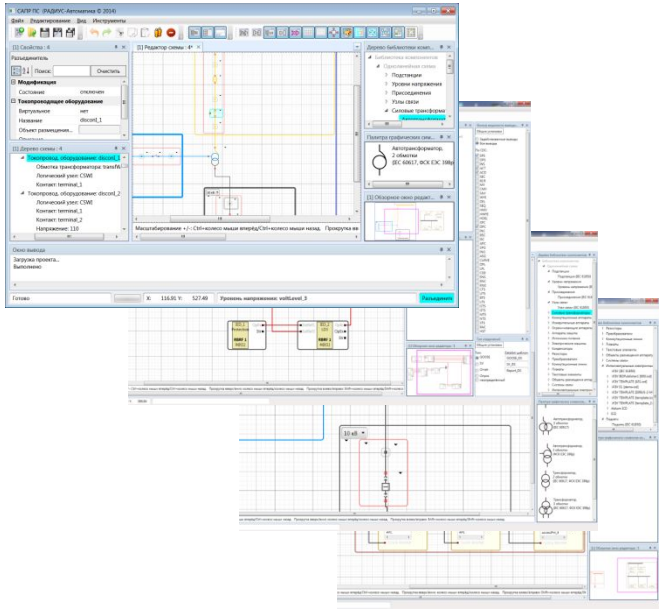
- Проект
  - Заголовок
  - Система связи
  - Подстанция: Учебный стенд
    - Уровень напряжения: КРУ
      - Напряжение: 10 кВ
      - Присоединение: bay_3
      - Присоединение: bay_5
      - Присоединение: bay_6
      - Присоединение: bay_8
      - Присоединение: bay_9
        - Токопровод. оборудование: TV1
        - Токопровод. оборудование: fuse_1
        - Узел связи: conNd_28
    - Уровень напряжения: ОРУ
    - Силовой трансформатор: T1

Окно вывода

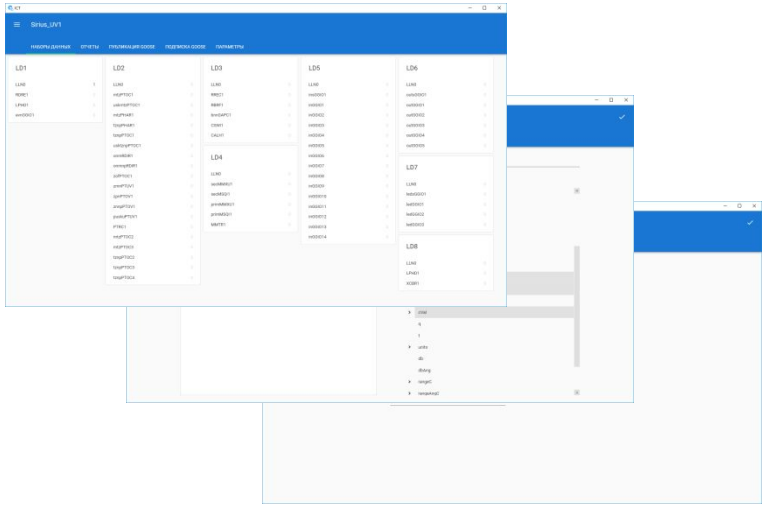


МЭК 61850-6

САПР ЦПС РА



Конфигуратор ИЭУ



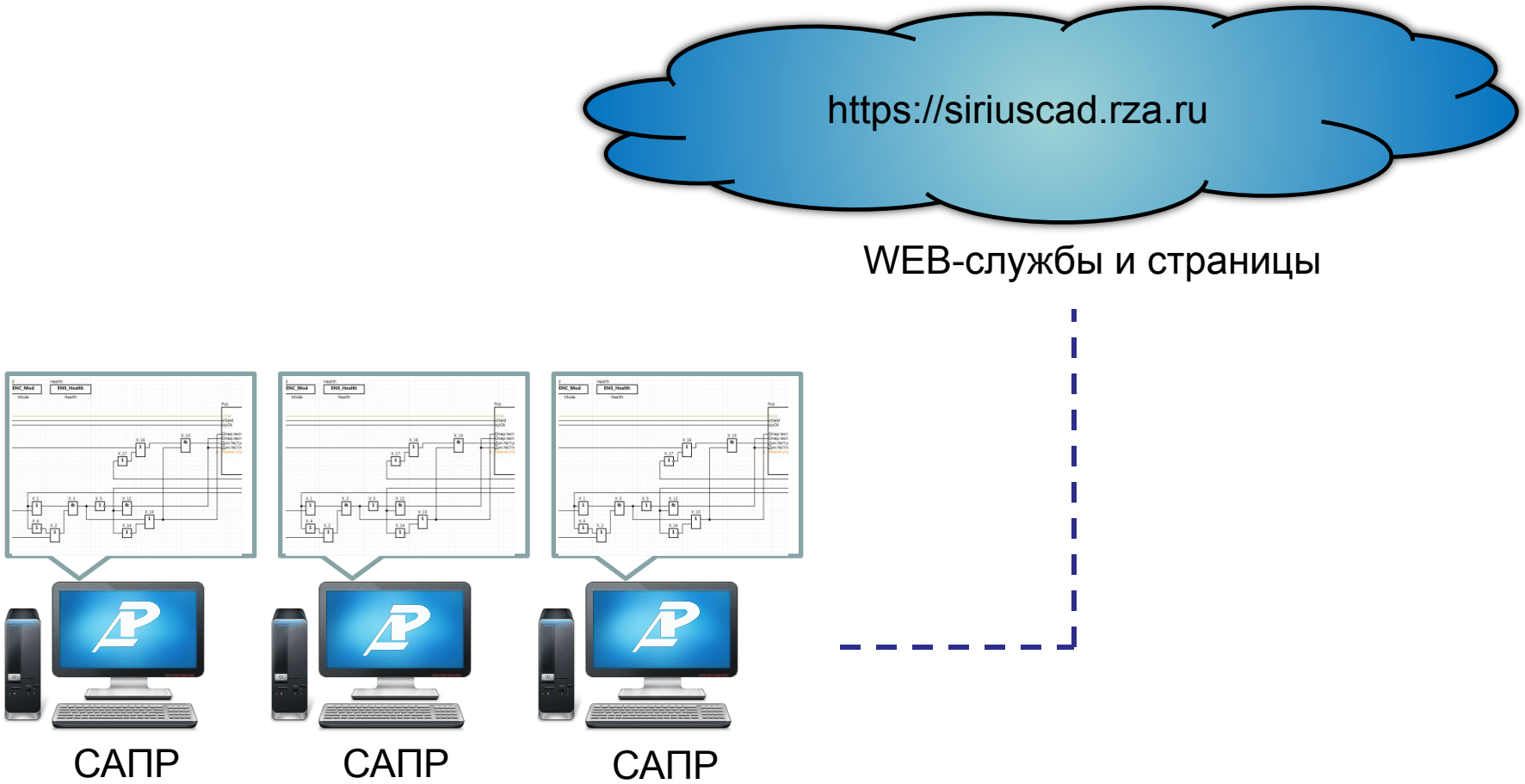
САПР ЦПС РА

- Объединяет в себе два инструмента – Системный конфигуратор (System Configurator) и Конфигуратор ИЭУ (IED Configurator)
- Возможность полноценной реализации подхода «сверху-вниз» при проектировании
- Позволяет включать в проект ИЭУ различных производителей, соответствующих МЭК 61850
- Соответствие обязательным требованиям к системному конфигуратору по стандарту МЭК 61850-6 и требованиям корпоративного профиля МЭК61850 ПАО «ФСК ЕЭС»

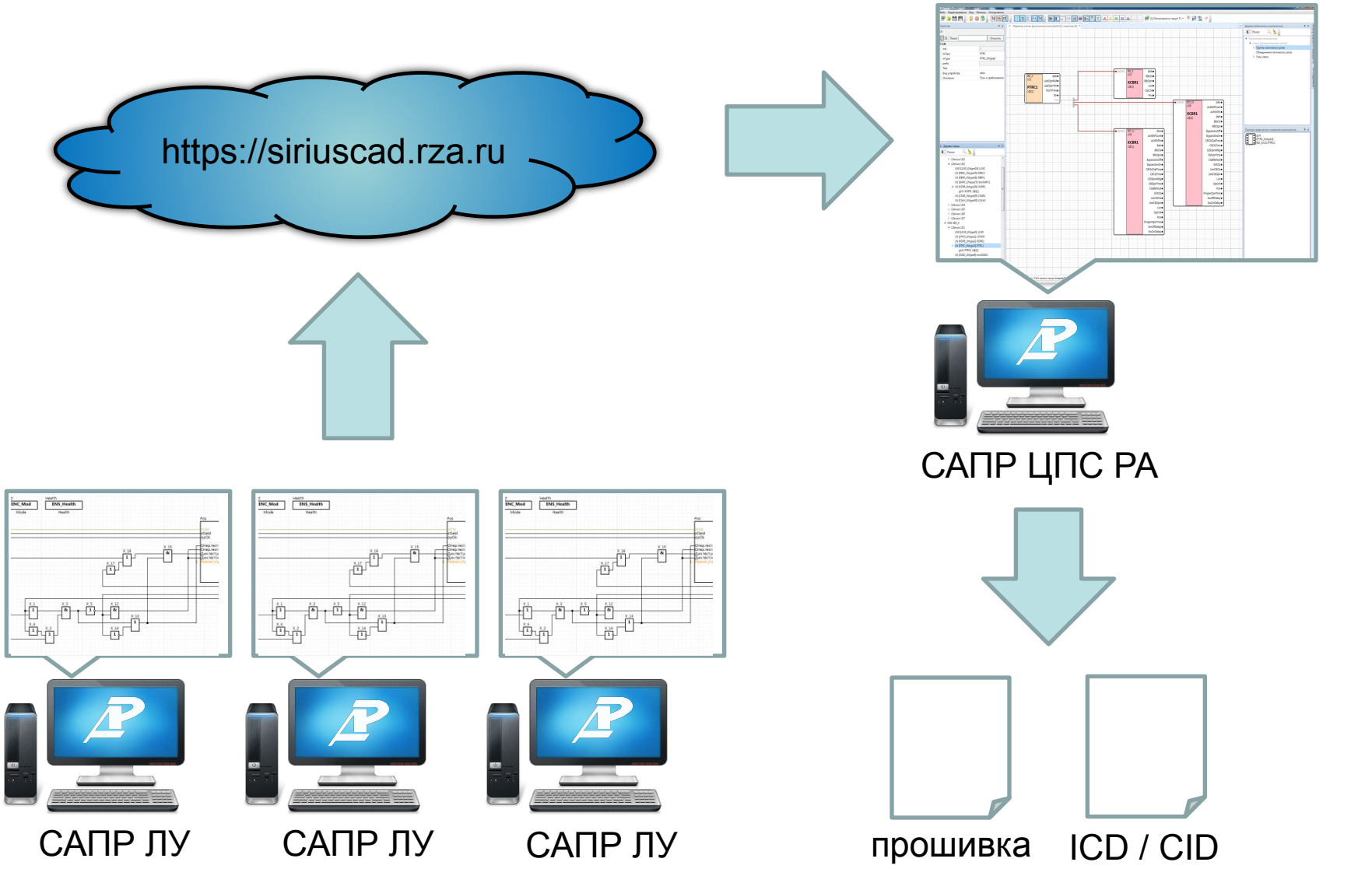
САПР ЦПС РА

Распределенная система:

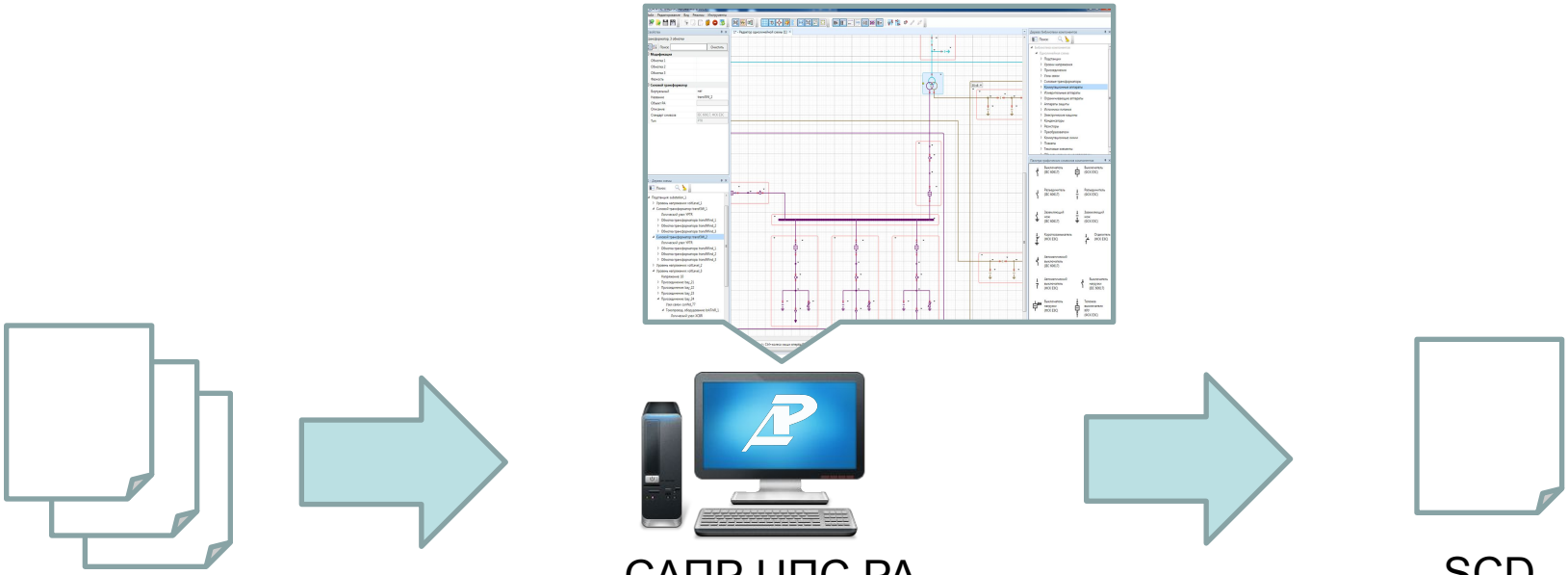
настольные приложения + WEB-компоненты («облачное хранилище»)



САПР ЦПС РА: проектирование устройств «Сириус»



САПР ЦПС РА: проектирование системы автоматизации ПС



ICD / CID
любых устройств
МЭК61850

САПР ЦПС РА

SCD
описание системы
по МЭК61850

7* - Редактор однолинейной схемы [1]

TA1
TA6
L1
T1
10 кВ
L2
TA5
Q4
TA2
Q2
TA3
Q3
TA4
1 с.ш. 10 кВ
2 с.ш. 10 кВ

Дерево библиотеки компонентов

Искать: Где:

- Присоединения
- Узлы связи
- Силовые трансформаторы
  - Автотрансформатор, 2 обмотки (IEC 60617, ФСК ЕЭС)
  - Автотрансформатор, 3 обмотки (IEC 60617)
  - Автотрансформатор, 3 обмотки (ФСК ЕЭС)

7 - Дерево проекта

Искать: Где:

- Проект
  - Заголовок
  - Система связи
  - Подстанция: Учебный стенд
    - Уровень напряжения: КРУ
      - Напряжение: 10 кВ
      - Присоединение: bay_3
      - Присоединение: bay_5
      - Присоединение: bay_6
      - Присоединение: bay_8
      - Присоединение: bay_9
        - Токопровод. оборудование: TV1
        - Токопровод. оборудование: fuse_1
        - Узел связи: conNd_28
    - Уровень напряжения: ОРУ
    - Силовой трансформатор: T1

Окно вывода

7* - Редактор схемы потоков данных [1]

T
AP1
CLOCK ROUTER
AP2
CLOCK ROUTER

V
AP1
CLOCK ROUTER
AP2
CLOCK ROUTER

UV
AP1
CLOCK ROUTER
AP2
CLOCK ROUTER

RN
AP1
CLOCK ROUTER
AP2
CLOCK ROUTER

AP1
AP

Дерево библиотеки компонентов

Искать: Где:

- Библиотека компонентов
  - Схема потоков данных

7 - Дерево проекта

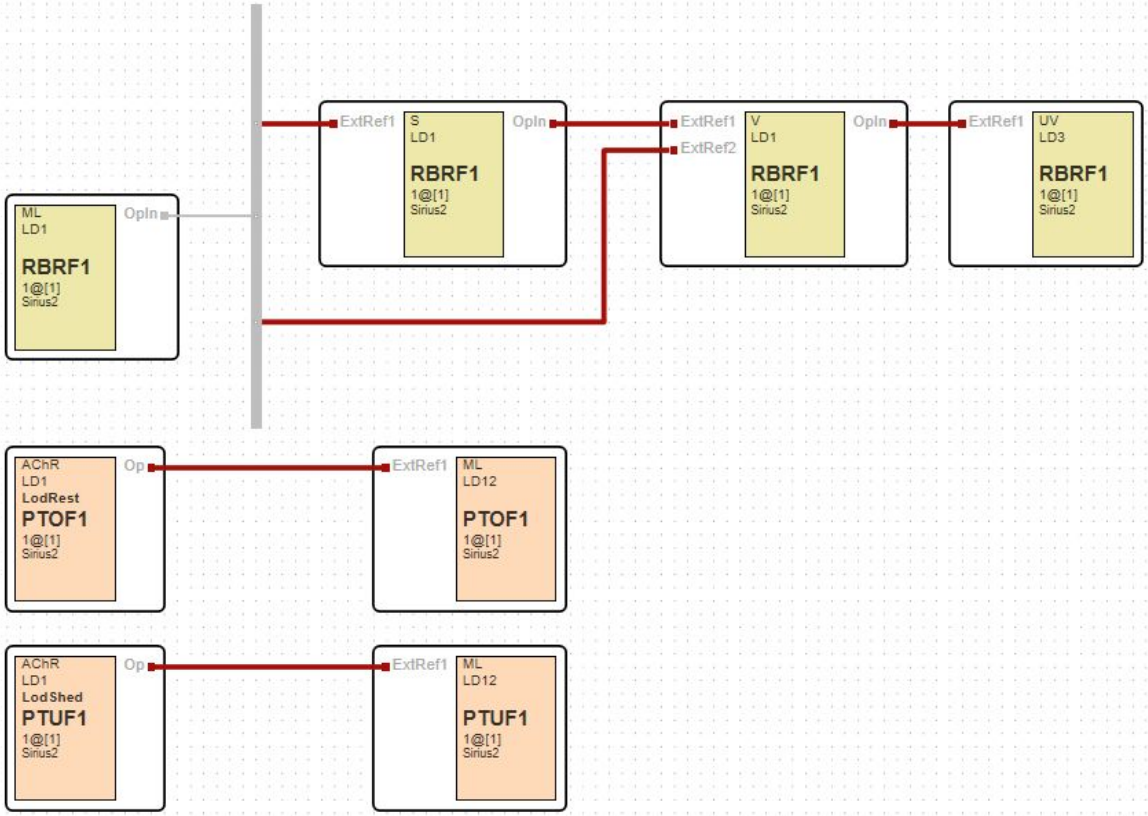
Искать: Где:

- Система связи
  - ИЭУ: T
    - Подключаемая ТД: AP1
    - Подключаемая ТД: AP2
  - ИЭУ: RN
    - Подключаемая ТД: AP1
    - Подключаемая ТД: AP2
  - ИЭУ: UV
    - Подключаемая ТД: AP1
    - Подключаемая ТД: AP2
  - ИЭУ: V
    - Подключаемая ТД: AP1
    - Подключаемая ТД: AP2
  - ИЭУ: ML
    - Подключаемая ТД: AP1
    - Подключаемая ТД: AP2
  - ИЭУ: S
    - Подключаемая ТД: AP1
    - Подключаемая ТД: AP2

Свойства

Окно вывода

7* - Редактор схемы функциональных связей [1], страница [1]



Дерево библиотеки компонентов

Искать: Где:

- Библиотека компонентов
  - Схема функциональных связей

Дерево библиотеки компонентов | Дерево библиотеки LN

7 - Дерево проекта

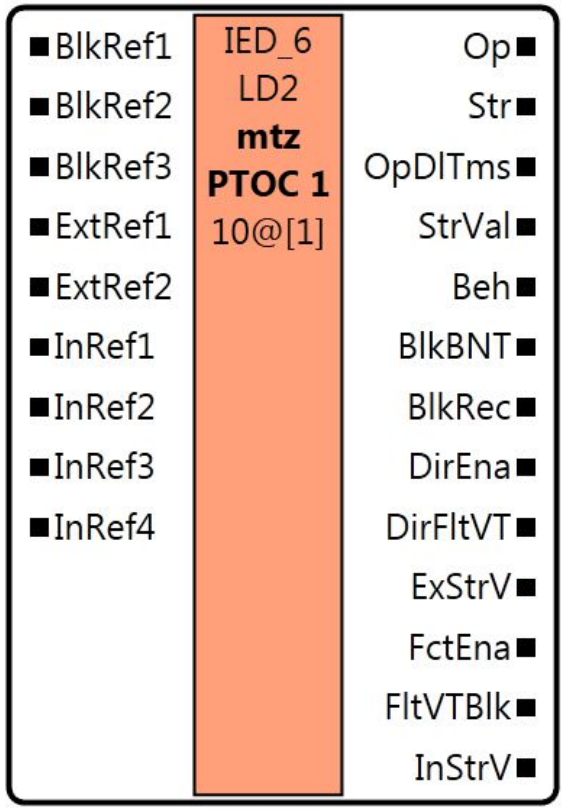
Искать: Где:

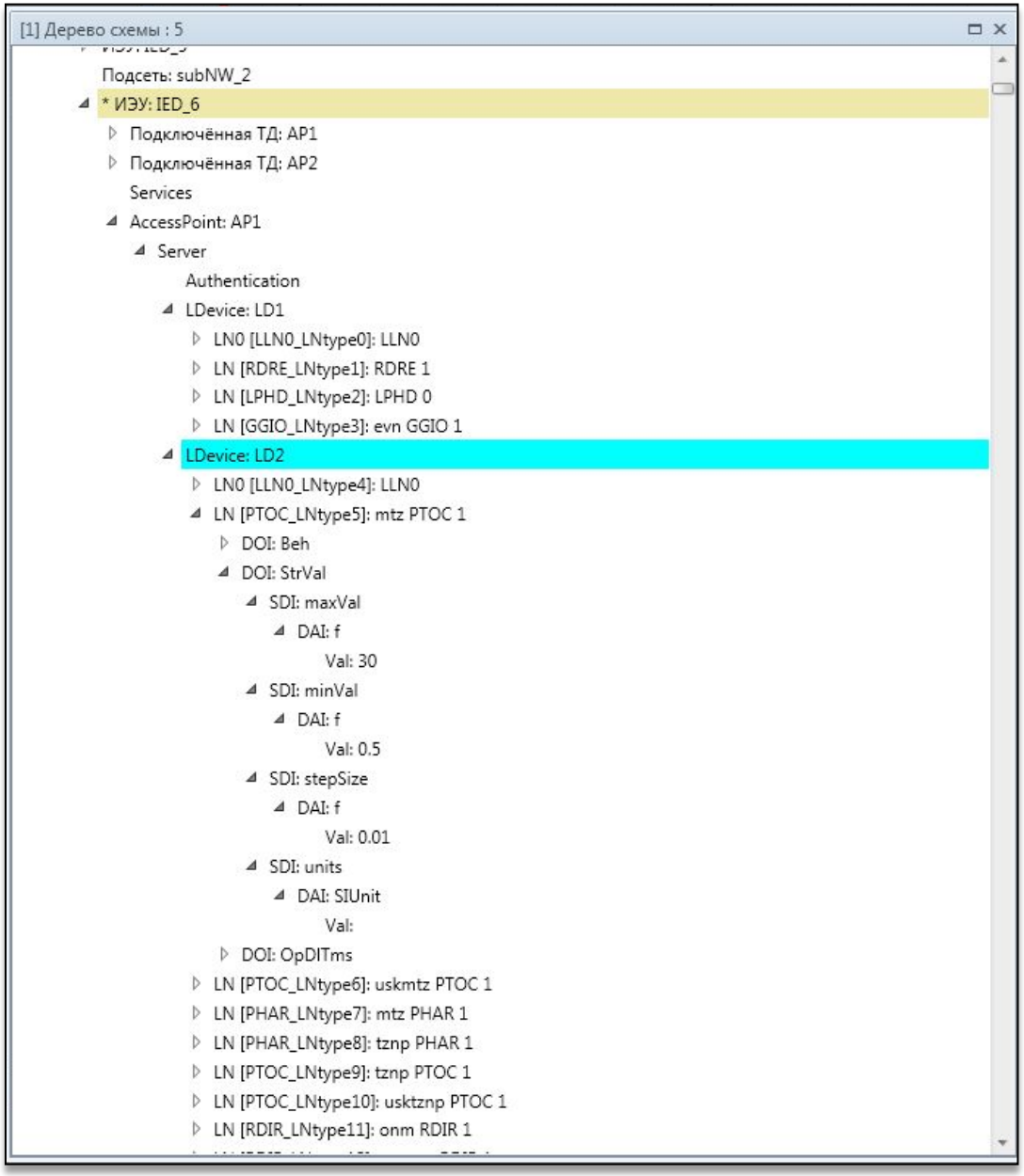
- LDevice: LD1
  - LN0 [LLN0_type_200]: LLN0
  - LN [LPHD_type_201]: LPHD0
  - LN [RDRE_type_202]: RDRE1
  - LN [GAPC_type_203]: GAPC1
    - gLN: GAPC1 1@[1]
  - LN [PTOC_type_204]: PTOC4
  - LN [RBRF_type_205]: RBRF1
    - gLN: RBRF1 1@[1]
  - LN [GAPC_type_206]: GAPC2
    - gLN: GAPC2 1@[1]
  - LN [ITCI_type_207]: ITCI1
  - LN [RFLO_type_208]: RFLO1
  - LN [CSWI_type_209]: CSWI1
  - LN [LTMS_type_210]: LTMS1
  - LN [LTIM_type_211]: LTIM1
  - LN [PTRC_type_212]: PTRC0
  - LN [GGIO_type_213]: evnGGIO1
    - gLN: evnGGIO1 1@[1]

Свойства | Фильтр видимости выводов LN | Тип соединений

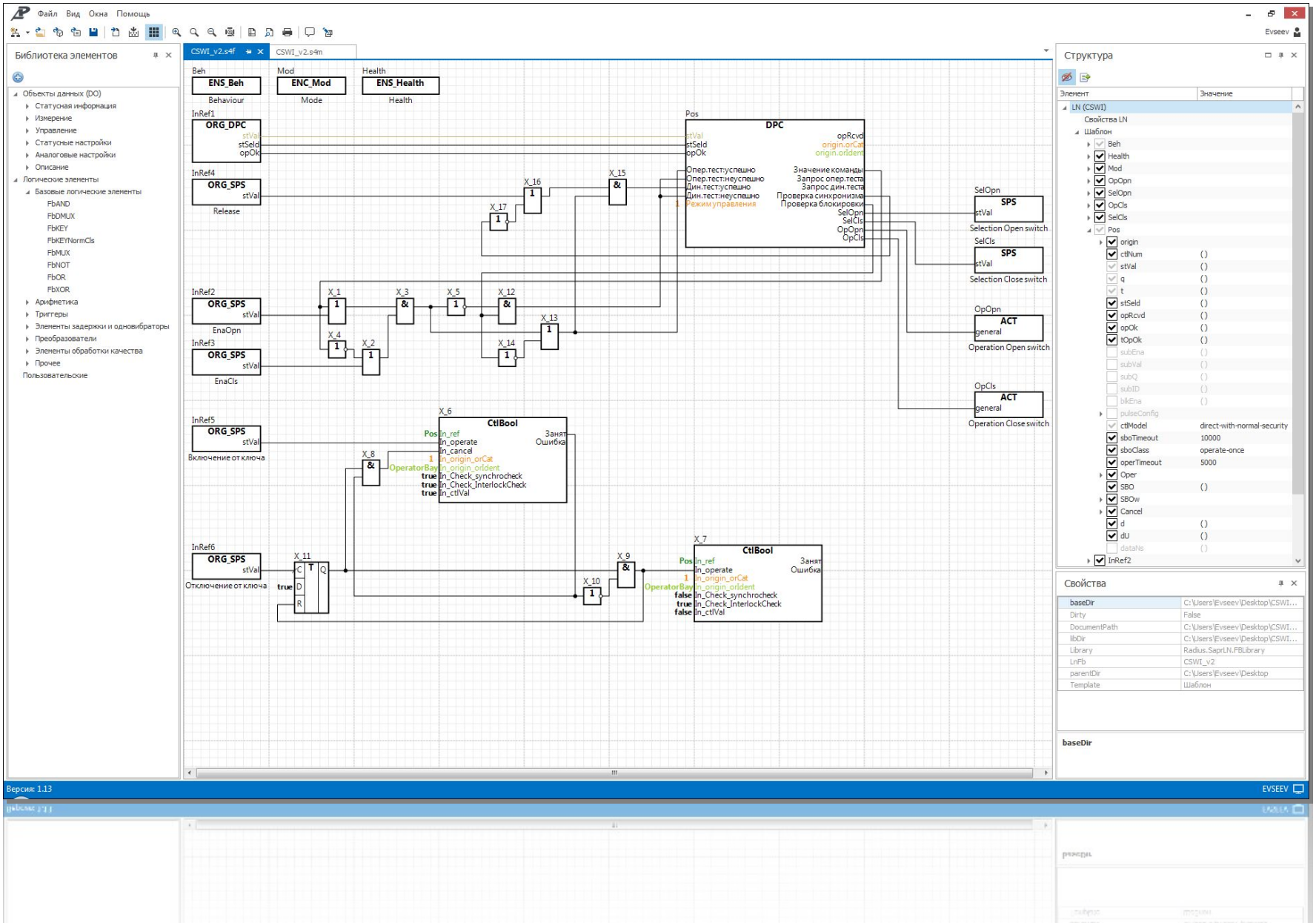
Окно вывода

Логические узлы





Редактор логических узлов



Что дополнительно дает МЭК61850 для САПР ЦПС?

- Автоматизация создания логики оперативной блокировки по однолинейной схеме
- Автоматизация создания программного обеспечения для устройств АО «РАДИУС Автоматика» под конкретный проект ЦПС
- Анализ ошибок проектирования по объектной модели МЭК61850

Что дает типизация проектов для САПР ЦПС?

- Можно заранее подготовить типовые проекты ЦПС
- Проще интегрировать ИЭУ в проект
- Позволяет выполнить проверку ИЭУ на соответствие типовым ИЭУ
- Позволяет выполнить проверку завершенного проекта на соответствие типовому проекту
- Упрощает проектирование системы автоматизации в целом

Чего не хватает?

Стандартизация описания топологии ЛВС позволит:

- добавить к типовому проекту типовую топологию ЛВС
- выполнить анализ нагрузки на ЛВС
- качественнее распределить потоки данных между ИЭУ

Спасибо за внимание!

Антонов Дмитрий Борисович
Начальник лаб. РЗА 110 кВ, к.т.н.

Евсеев Вадим Сергеевич
Инженер-разработчик лаб. РЗА 110 кВ

+7 (495) 663-17-63
www.rza.ru
dmit@rza.ru