

Современные инструменты для разработки и проектирования цифровой части ПС



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).

Модель МЭК-61850-7

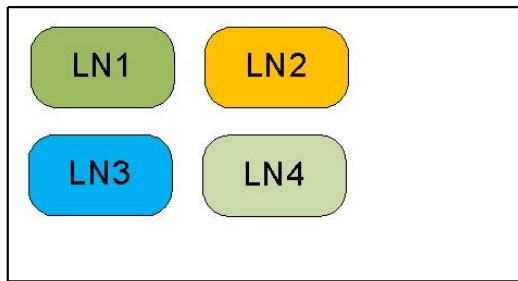
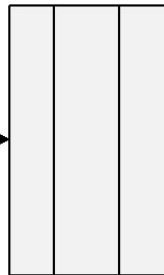
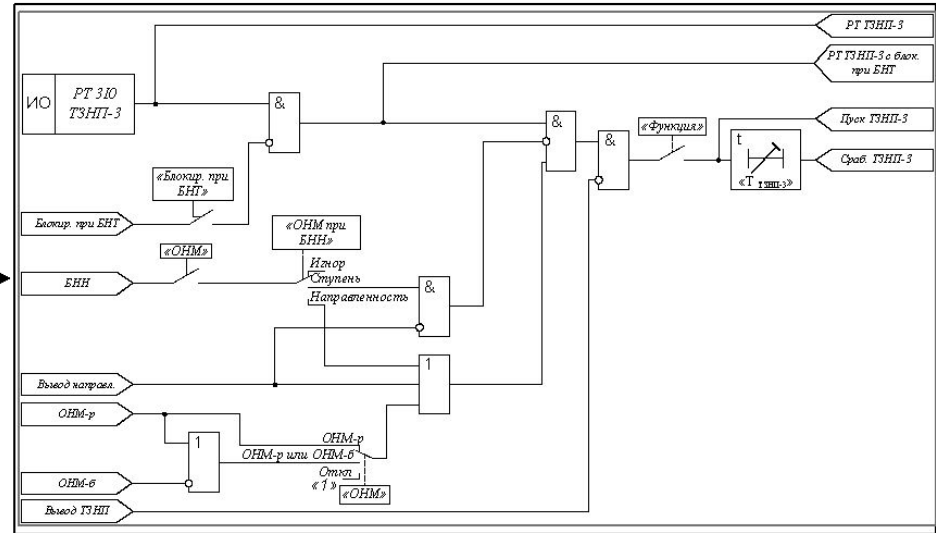


Таблица соответствия



Функционально-логическая схема





Терминалы для ЦПС III типа

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





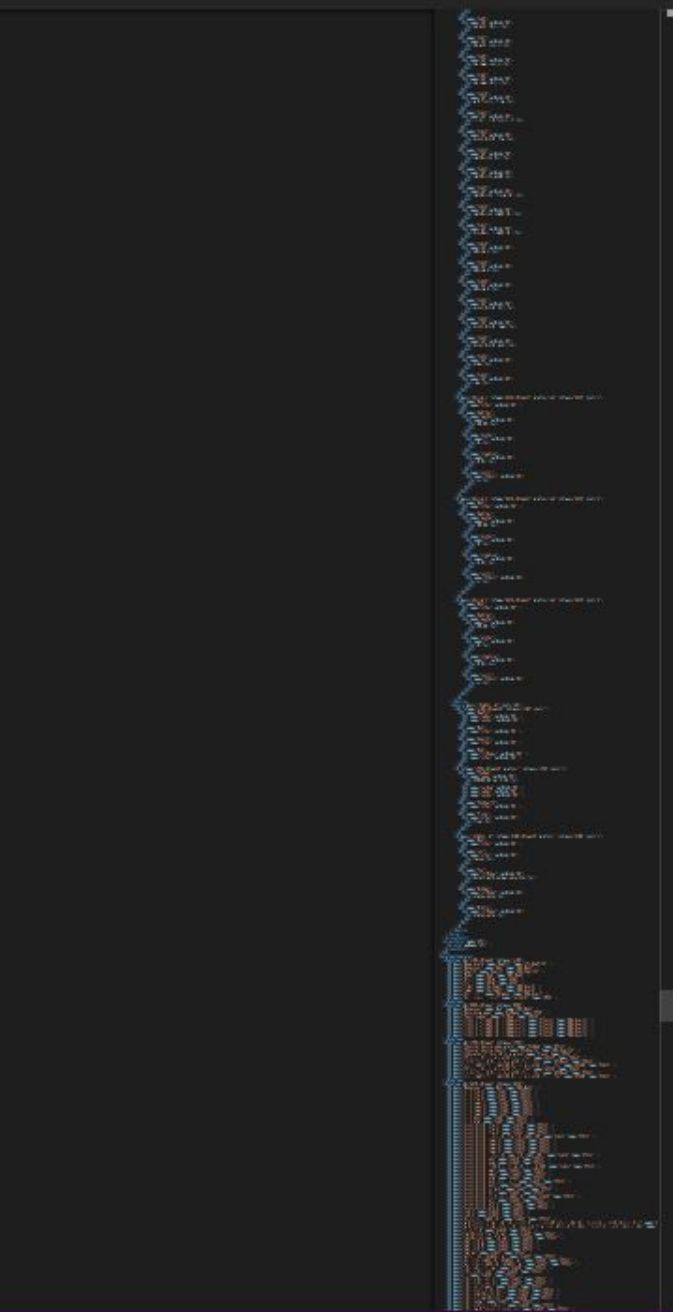
config.cid

old_platform_example.cid x

```

6566         <DAI name="ctIMode1" valKind="R0">
6567             <Val>status-only</Val>
6568         </DAI>
6569     </DOI>
6570     <DOI name="BlkCls">
6571         <DAI name="ctIMode1" valKind="R0">
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 <LNNodeType 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="Уном" name="VRtg" type="ASG4" />
6590     <DO desc="Ином" name="ARtg" type="ASG5" />
6591     <DO desc="ТТНП" name="ZerSeqCT" type="ENG_User6" />
6592     <DO desc="ТТНП" name="ZerSeqVT" type="ENG_User6" />
6593     <DO desc="Уном.доп." name="VRtgAux" type="ENG_User7" />
6594     <DO desc="Акт. набор уставок" name="CurSetGr" type="INS8" />
6595 </LNNodeType>
6596 <LNNodeType 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 </LNNodeType>
6606 <LNNodeType 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" />

```



Название набора данных

Dataset1

LD4/secMMXU1.A.phsA

MX ▾

LD4/primMMXU1.A.phsA

MX ▾

Фильтр

MX ×

▸ LD2

▸ LD3

▾ LD4

▸ secMMXU1

▾ secMSQ1

▾ SeqA

▾ c1

▸ instCVal

▸ cVal

q

t

▸ c2

▸ c3



- 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»



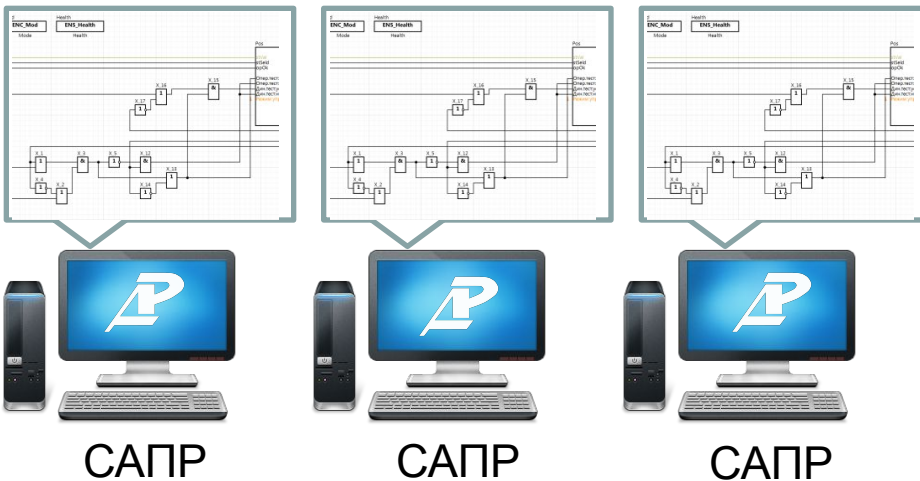
САПР ЦПС РА

Распределенная система:

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

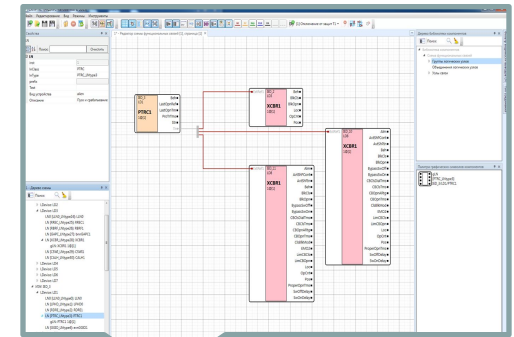
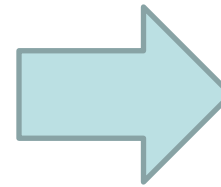


WEB-службы и страницы

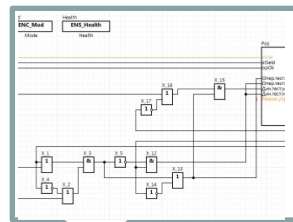
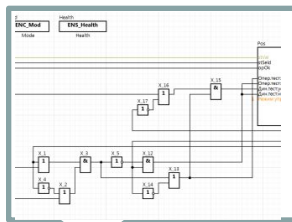
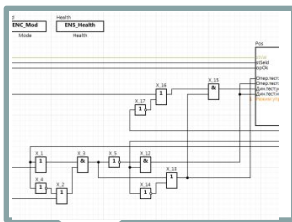




САПР ЦПС РА: проектирование устройств «Сириус»



САПР ЦПС РА



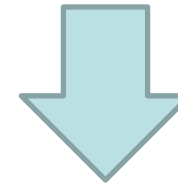
САПР ЛУ



САПР ЛУ



САПР ЛУ



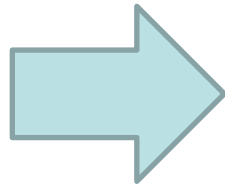
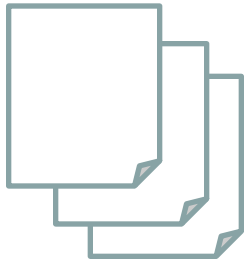
прошивка



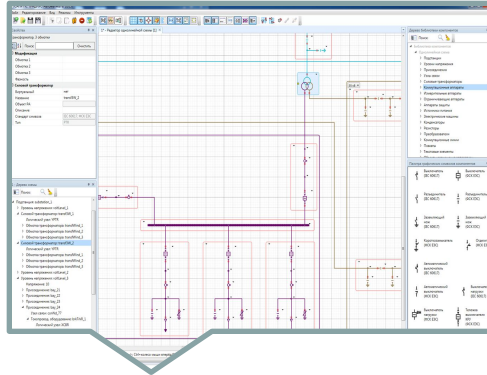
ICD / CID



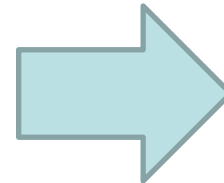
САПР ЦПС РА: проектирование системы автоматизации ПС



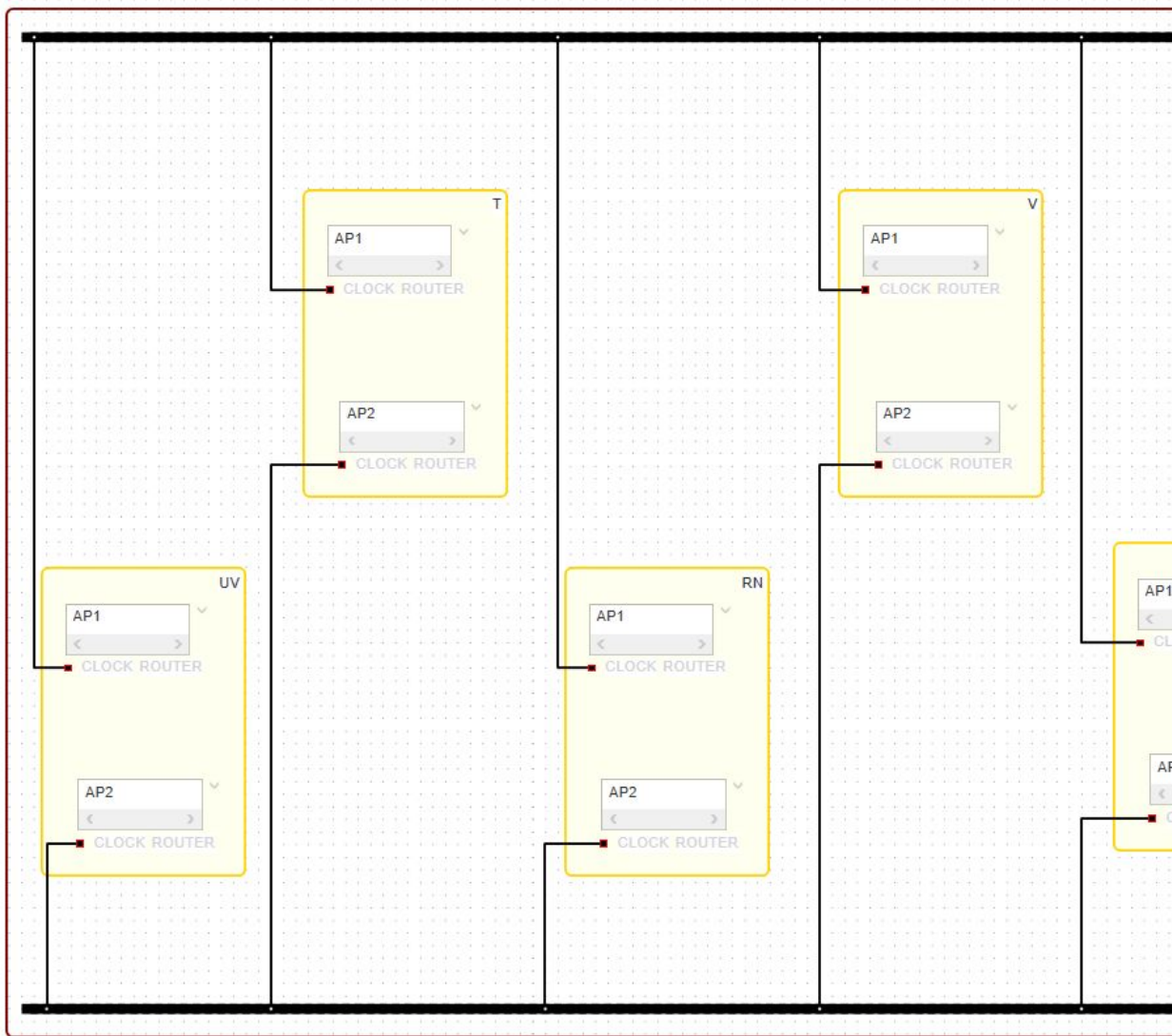
ICD / CID
любых устройств
МЭК61850



САПР ЦПС РА

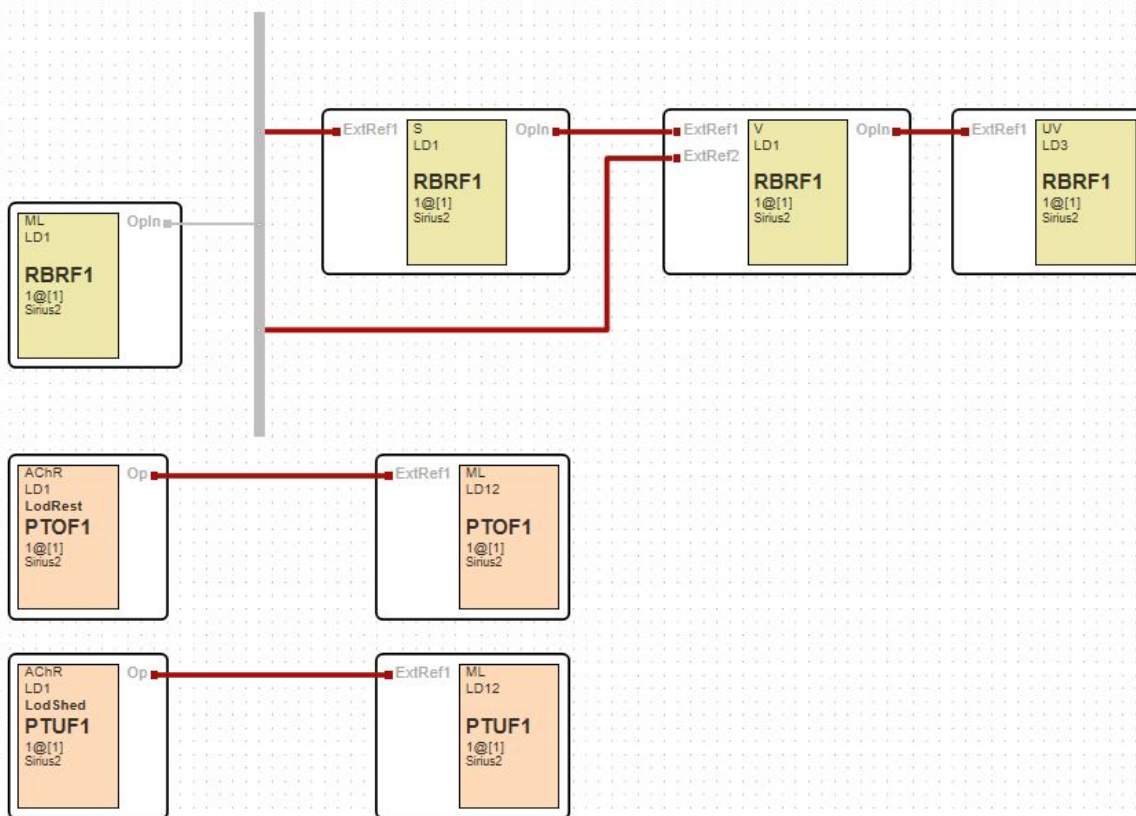


SCD
описание системы
по МЭК61850



- Библиотека компонентов
- Схема потоков данных

- 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



- ↳ 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]: ITC1
 - 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]



Редактор логических узлов

The screenshot displays the 'Редактор логических узлов' (Logic Node Editor) software interface. The main workspace shows a complex logic diagram with various components and connections. The interface includes a menu bar (Файл, Вид, Окна, Помощь), a toolbar, and a left sidebar with a library of elements (Библиотека элементов). The right sidebar contains a 'Структура' (Structure) panel and a 'Свойства' (Properties) panel.

Библиотека элементов (Left Sidebar):

- Объекты данных (DO)
 - Статусная информация
 - Измерение
 - Управление
 - Статусные настройки
 - Аналоговые настройки
 - Описание
- Логические элементы
 - Базовые логические элементы
 - FBAND
 - FBOMLX
 - FBKEY
 - FBKEYNormCis
 - FBMLX
 - FBNOT
 - FBOR
 - FBXOR
 - Арифметика
 - Триггеры
 - Элементы задержки и обновляторы
 - Преобразователи
 - Элементы обработки качества
 - Прочее
 - Пользовательские

Структура (Right Sidebar):

- LN (CSWI)
 - Beh
 - Health
 - Mod
 - OpOn
 - SelOpn
 - OpCis
 - SelCis
 - Pos
 - origin
 - ctHum
 - stVal
 - q
 - t
 - stSeld
 - opRcvd
 - opOk
 - topOk
 - subEna
 - subVal
 - subQ
 - subID
 - blkEna
 - pulseConfig
 - ctlModel
 - sboTimeout
 - sboClass
 - operTimeout
 - Oper
 - SBO
 - SBOw
 - Cancel
 - d
 - dU
 - dataNs

Свойства (Right Sidebar):

Property	Value
baseDir	C:\Users\Evseev\Desktop\CSWI...
Dirty	False
DocumentPath	C:\Users\Evseev\Desktop\CSWI...
libDir	C:\Users\Evseev\Desktop\CSWI...
Library	Radius_Sapr\LN\FBLibrary
LnFb	CSWI_v2
parentDir	C:\Users\Evseev\Desktop
Template	Шаблон

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 завершеного 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

