



ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД

**САПР для проектирования
цифровых подстанций
CHEAZ Substation Configuration Tool**

Этапы разработки по IEC 61850-4:

Инженерное ПО для разработки:

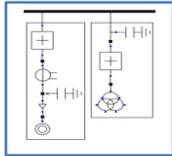
1



Определение требований проекта
(*project requirement specification*)

-

2

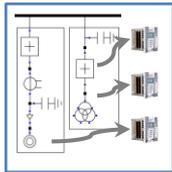


Создание спецификации системы
(*system specification description - SSD*)



CHEAZ Substation Configuration Tool
(*CHEAZ SCT*)

3



Системная интеграция
(*system configuration description - SCD*)



CHEAZ Substation Configuration Tool
(*CHEAZ SCT*)

4



Параметрирование ИЭУ
(*configured IED description - CID*)

CHEAZ IED Configuration Tool
(*CHEAZ ICT*)

Возможности конфигуратора CHEAZ SCT:

О программе

CHEAZ Substation Configuration tool

Версия 1.9.13

Контакты | Документы | Лицензионное соглашение

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД»

Почтовый адрес	Проспект И.Я. Яковлева, дом 5, г. Чебоксары, Чувашская Республика, 428020
Телефон (Справочная завода)	+7(8352) 39-56-09
Сайт	http://www.cheaz.ru
Факс	+7(8352) 62-72-31

ИПК «МПРЗА»

Телефон	+7(8352) 39-52-72
Сайт	https://www.cheaz.ru/products/sgn/dgsub.html

Техподдержка

Телефон	8(800) 234-264-7
e-mail	oniks@cheaz.ru



Разработка цифровой модели энергообъекта



Привязка функций защит и автоматики



Добавление, удаление и замена файлов ИЭУ



Определение подсетей связи и точек доступа



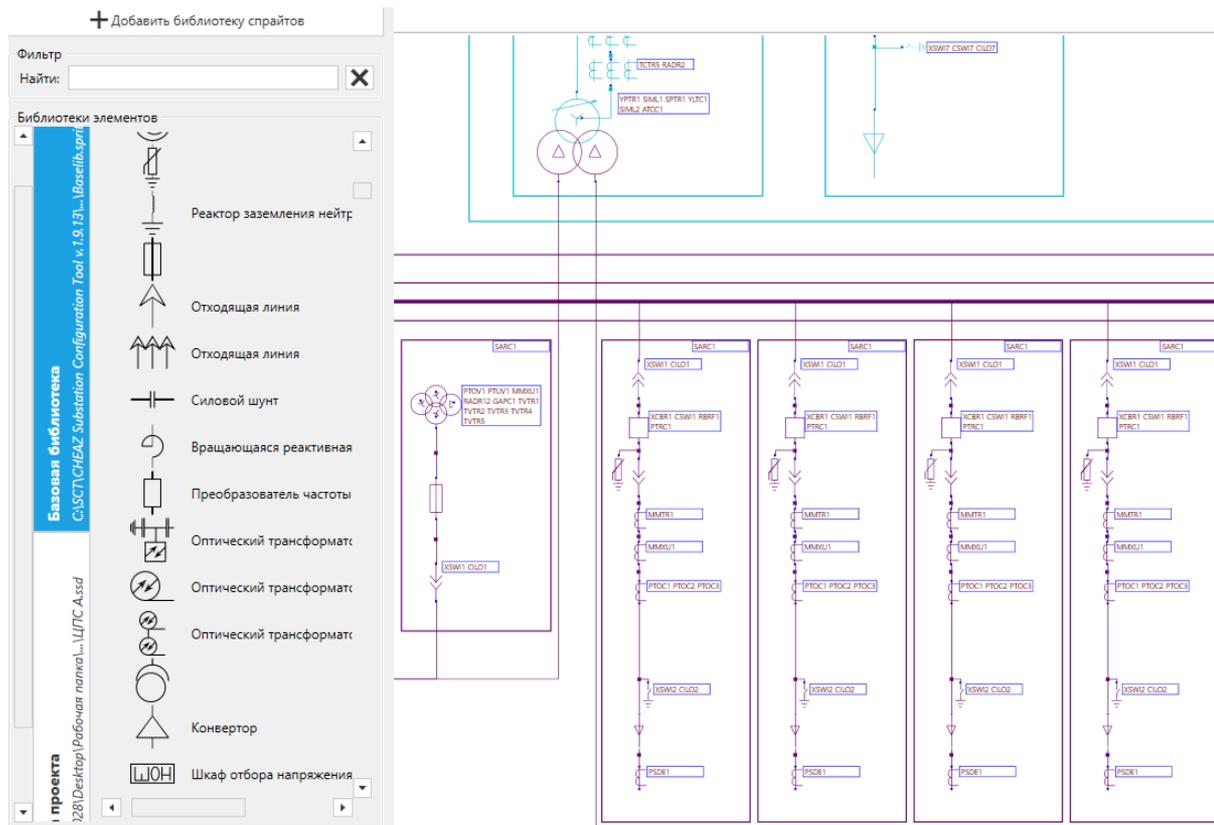
Создание наборов данных и коммуникаций между ИЭУ



Валидация файлов проекта



Формирование выходной документации

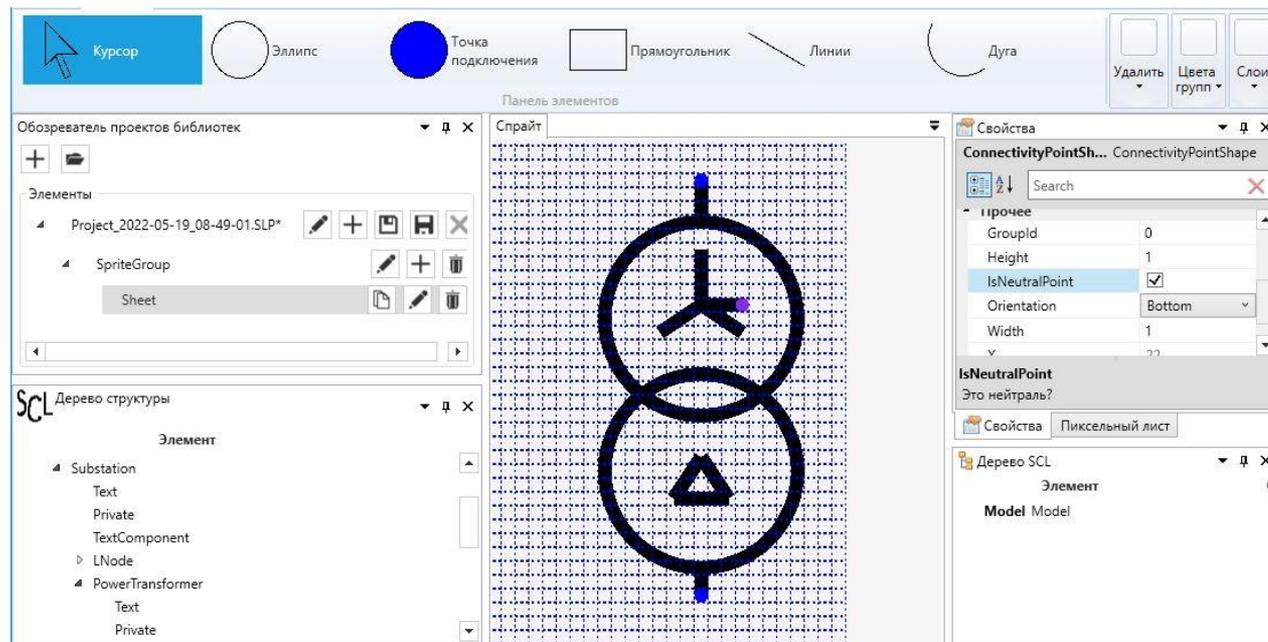


В САПР создается иерархическая модель энергообъекта, описанная в стандарте МЭК 61850-6:

*подстанция (Substation) >
РУ (VoltageLevel) >
присоединение (Bay) >
трансформаторы (PowerTransformer)
и оборудование (ConductingEquipment)*

Привязка функций защит и автоматики осуществляется путем добавления в модель элементов LNode необходимых классов.

В графическом редакторе возможна активация цветного режима, отражающего стандартные уровни напряжения распределительных устройств.



В комплект ПО CHEAZ SCT входит базовая библиотека с типовым набором элементов подстанции. При необходимости использования дополнительных элементов применяется редактор CHEAZ Sprite Designer.

Для создания нового элемента подстанции выполняется:

- прорисовка графического образа (спрайта);
- разметка возможных точек подключения к однолинейной электрической схеме;
- добавление модели объекта (дерева) в формате SCL.

Добавить IED

Параметры

Файл: C:\Users\U307028\Desktop\Рабочая папка\ЦПС Звенигород\ICD\Прософт\IID\110 кВ\КП-1 W2G (A4).iid Обзор

Название: W2G_S001_A4_BC

Описание: КП-1 W2G (A4)

Производитель: Prosoft Systems

Название проекта: f7fddd1a-5e33-4c6a-a785-37fdfeb9c030

Версия: 1

Ревизия: A

Инструмент: Grid Software IED Builder

Ошибки
Устройство с именем W2G_S001_A4_BC уже существует.

Назад Далее Готово Отмена

САПР позволяет добавить в проект как базовые файлы от производителей устройств (ICD), так и модифицированные (IID, CID).

В процессе добавления нового файла производится автоматическая проверка на ошибки.

Настройки связи для устройства можно считать из файла, либо задать позднее самостоятельно.

Замена IED

Анализ совместимости

Старый IED

Элемент	Описание
IED T1G_TDP	BEMP RU-DZT4
IED T1G_TAP	BEMP RU-DV3
IED T1G_TCC	BEMP RU-RN
IED T1G_AMU1	Siprotec5 6MU85
IED T1G_AMU2	BEMP RU-USO21.1
IED T1G_DMU1	BEMP RU-USO4
IED T1G_DMU2	BEMP RU-USO4
IED T1G_DMU5	BEMP RU-USO4

Таблица совместимости

GOOSE	T1G_TDP/CTRL/LLN0/T1G_TDP_VLAN003	Совместимо
GOOSE	T1G_TDP/CTRL/LLN0/T1G_TDP_VLAN051	Совместимо
REPORT	T1G_TDP/CTRL/LLN0/T1G_TDP_RCB	Не совместимо

Ошибки:

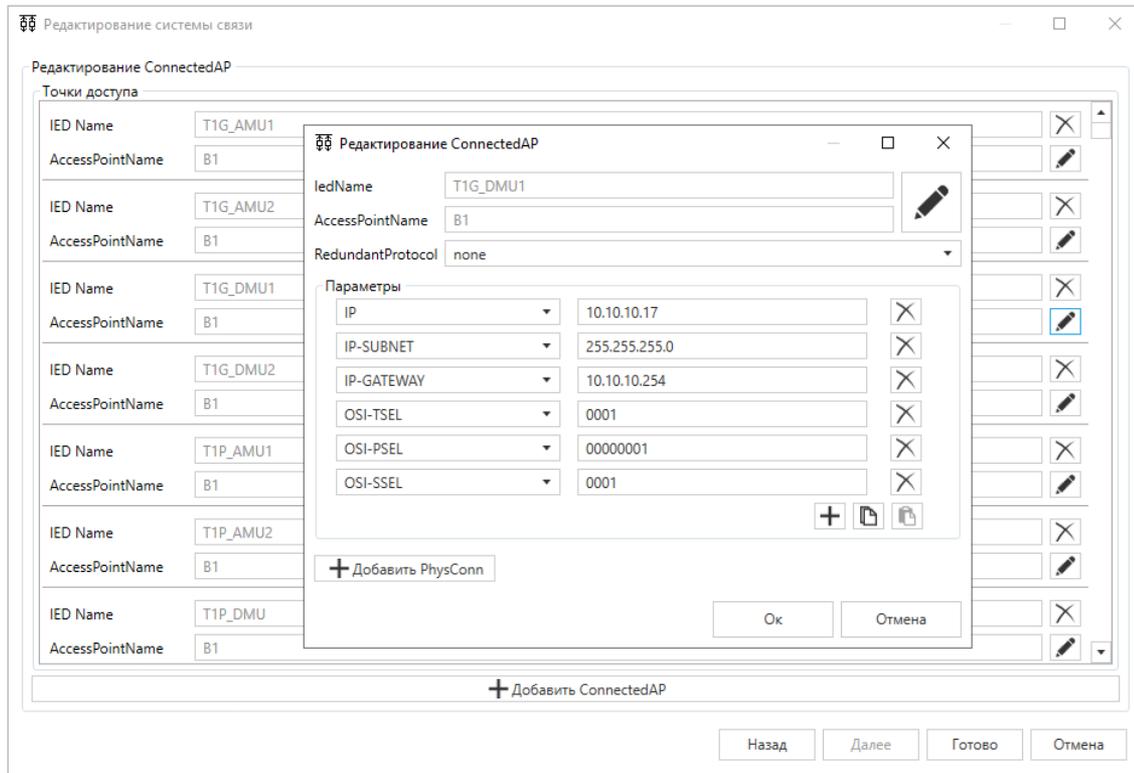
- Отсутствует FCDA элемент PROT/PDIF1.Op[ST]
- Отсутствует FCDA элемент PROT/PDIF2.Op[ST]
- Отсутствует FCDA элемент PROT/PTOC15.Op[ST]
- Отсутствует FCDA элемент PROT/PTOC17.Op[ST]

Новый IED

Элемент	Описание
IED T1G_TDP2	BEMP RU-DZT4

Назад Далее Готово Отмена

Функция замены устройства позволяет с легкостью интегрировать обновленные версии файлов в разработанный проект. При этом все ранее настроенные коммуникации проверяются на совместимость.



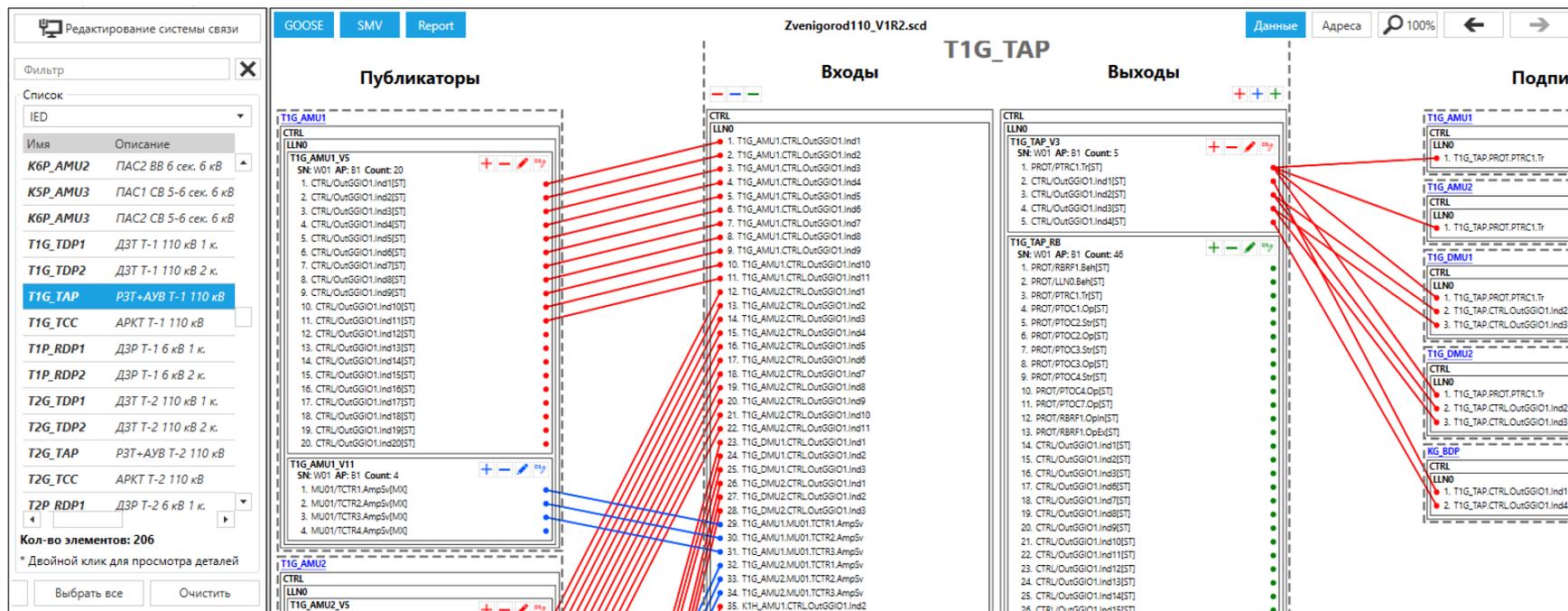
Меню редактирования системы связи позволяет создавать сети (Subnetwork), подключать точки доступа (Access Point) и настраивать их параметры.

Заданные параметры можно скопировать в буфер обмена и использовать для ускорения работы с последующими устройствами.

При вызове меню отключения точки доступа САПР проверит, затронет ли это существующие блоки управления сообщениями.

Просмотр и редактирование коммуникаций каждого устройства осуществляется с помощью окна «Сети и данные». Имеется два варианта отображения коммуникаций ИЭУ:

- для всего устройства (режим IED);
- для точек доступа из отдельной подсети (режим Subnetwork).



Редактирование SV K6P_AMU3/CTRL/LLN0/K...

Редактирование блока управления SV

Name: K6P_AMU3_V561

Description:

DataSet: K6P_AMU3_V561

SmvId: K6P_AMU3_V561

ConfRev: 1

Multicast:

SampleRate: 96

NumberOfAsdu: 2

SmpMode: SmpPerPeriod

SecurityEnable: None

OptionFields:

- RefreshTime
- SampleSynchronized
- SampleRate
- DataSet
- Security
- Timestamp
- SynchSourceId

Назад Далее Готово Отмена

Редактирование SV K6P_AMU3/CTRL/LLN0/K6P_AMU...

Редактирование адресации SMV

Выбор точки подключения: IED: K6P_AMU3 AP: B1 Description: K6P_AMU3/B1

Description: K6P_AMU3_V561

IdInst: CTRL

cbName: K6P_AMU3_V561

Параметры:

VLAN-ID	561	X
VLAN-PRIORITY	5	X
MAC-Address	01-0C-CD-04-00-A4	X
APPID	4104	X

+ [иконка] [иконка]

Назад Далее Готово Отмена

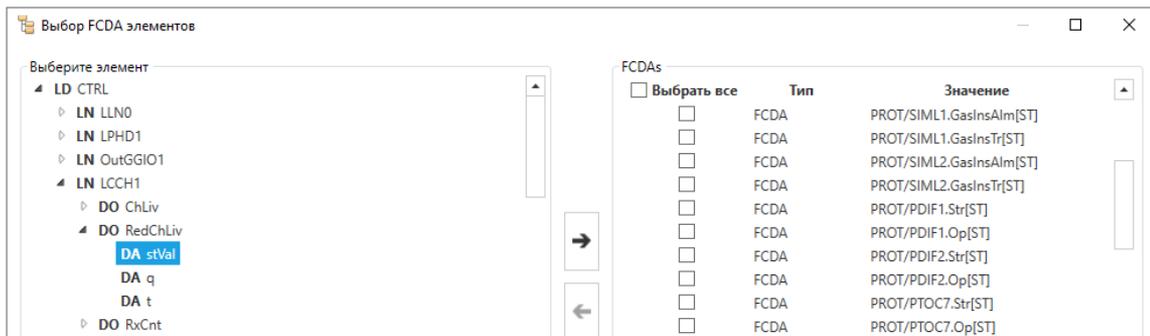
При публикации любых сообщений (GOOSE, SV, MMS) необходимо последовательно внести данные в несколько окон. Введенные параметры могут быть скопированы в буфер для использования в последующих публикациях.

В первом окне определяется расположение блока управления сообщением (Control Block).

На втором этапе задаются идентификаторы и параметры блока управления сообщением.

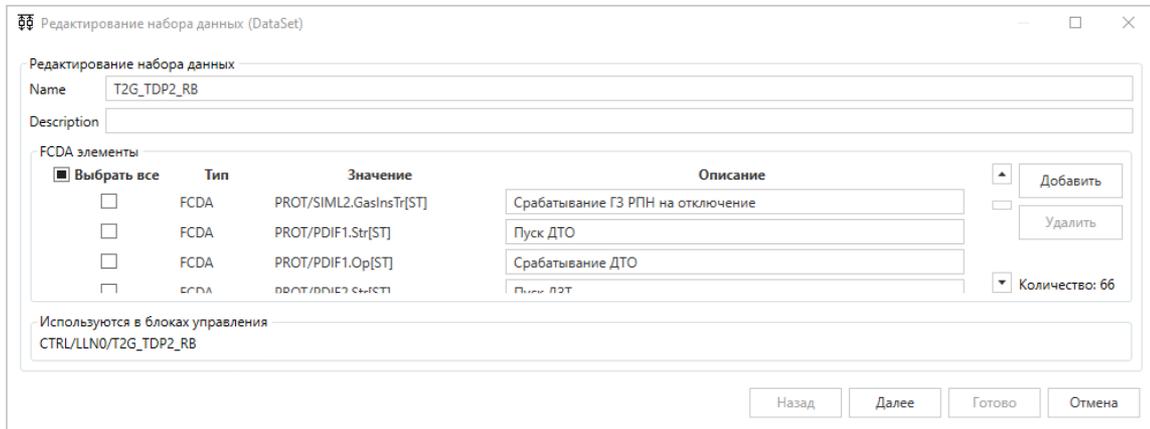
Следующим шагом является определение адресных параметров публикации (кроме отчетов MMS).

Заключительный этап – создание набора данных (Dataset).



Набор данных формируется из объектов и атрибутов (DO, DA), находящихся в логических узлах устройства-публикатора. Добавление элемента осуществляется с помощью перетаскивания мышью из дерева устройства в окно набора данных.

Для изменения порядка данных в публикации также используется перетаскивание мышью.



Описание для каждого элемента набора данных считывается из предоставленного файла устройства (ICD, IID, CID). В соответствующих ячейках описание можно изменить на проектное. В дальнейшем эти описания будут присутствовать в выходной документации (списках сигналов).

Подписка на GOOSE T1G_TDP1/CTRL/LLNO/T1G_TDP1_V3

Привязка внешних сигналов

Выбрать все

ledName	Description	LdInst	Prefix	LnClass	LnInst	DoName	DaName	IntAdd	SrcLdInst	SrcPrefix	SrcLnCl
<input type="checkbox"/> T1G_TDP1	Отключение ЭВ 110 кВ Т-1 от защит Т	PROT		PTRC	2	Tr			CTRL		LLNO
<input type="checkbox"/> T1G_TDP1	Отключение от защит ВВк 35 кВ 1 сек. с АВР	PROT		PTRC	8	Tr			CTRL		LLNO
<input type="checkbox"/> T1G_TDP1	Отключение от защит ВВк 35 кВ 1 сек. без АВР	PROT		PTRC	9	Tr			CTRL		LLNO
<input checked="" type="checkbox"/> T1G_TDP1	Отключение от защит ВВк 6 кВ без АВР	PROT		PTRC	11	Tr			CTRL		LLNO
<input checked="" type="checkbox"/> T1G_TDP1	Отключение от защит ВВк 6 кВ с АВР	PROT		PTRC	12	Tr			CTRL		LLNO
<input type="checkbox"/> T1G_TDP1	Пуск охлаждения Т-1 1 ст.	PROT		PTOC	6	Str			CTRL		LLNO
<input type="checkbox"/> T1G_TDP1	Пуск УРОВ 110 кВ	CTRL	Out	GGIO	1	Ind1			CTRL		LLNO
<input type="checkbox"/> T1G_TDP1	ТК в технологические защиты Т-1	CTRL	Out	GGIO	1	Ind2			CTRL		LLNO
<input type="checkbox"/> T1G_TDP1	Пуск охлаждения Т-1 2 ст.	CTRL	Out	GGIO	1	Ind3			CTRL		LLNO
<input type="checkbox"/> T1G_TDP1	Пуск МТЗ для ЭДЗ 1 сек. 35 кВ	CTRL	Out	GGIO	1	Ind4			CTRL		LLNO
<input checked="" type="checkbox"/> T1G_TDP1	Блокировка РПН по току ВН	CTRL	Out	GGIO	1	Ind5			CTRL		LLNO

Назад Далее Готово Отмена

Для подписки на публикацию данные последовательно вносятся в несколько окон.

На первом этапе выбирается устройство-подписчик на публикацию. В списке находятся только устройства, подключенные в подсеть публикатора.

Далее у подписчика определяется логическое устройство и узел, в котором будет храниться запись о подписке (раздел Inputs).

Заключительный шаг – это выбор необходимых для подписчика сигналов из общего набора данных. Эту задачу существенно облегчают добавленные ранее проектные описания.

Таблицы | Сети и данные | Сводная информация | Zvenigorod110_V1R2.scd*

CAP | **GOOSE** | SV | Reports | Zvenigorod110_V1R2.scd* | Экспорт в документ

Список сетей

Имя	Описание
W01	

Публикации GOOSE

IED	LD	GOOSE	MAC_Address	APPID	VLAN_PR	VLAN_ID
K6P_AMU3 (ПАС2 СВ 5-6 сек. 6	CTRL	K6P_AMU3_V3	01-0C-CD-01-00-A4	9041	4	003
T1G_TDP1 (ДЗТ Т-1 110 кВ 1 к.)	CTRL	T1G_TDP1_V3	01-0C-CD-01-00-A5	9051	4	003
T1G_TDP2 (ДЗТ Т-1 110 кВ 2 к.)	CTRL	T1G_TDP2_V3	01-0C-CD-01-00-A	9061	4	003
T1G_TAP (P3T+AYB T-1 110 кВ)	CTRL	T1G_TAP_V3	Значение не соответствует шаблону ^[0-9A-F]{2}\$-			
T1G_TCC (АПКТ Т-1 110 кВ)	CTRL	T1G_TCC_V5	01-0C-CD-01-01-A8	1081	3	005
T1P_RDP1 (ДЗР Т-1 6 кВ 1 к.)	CTRL	T1P_RDP1_V3	01-0C-CD-01-00-A9	9091	4	003
T1P_RDP2 (ДЗР Т-1 6 кВ 2 к.)	CTRL	T1P_RDP2_V3	01-0C-CD-01-00-B0	9101	4	003
T2G_TDP1 (ДЗТ Т-2 110 кВ 1 к.)	CTRL	T2G_TDP1_V3	01-0C-CD-01-00-B1	9111	4	003
T2G_TDP2 (ДЗТ Т-2 110 кВ 2 к.)	CTRL	T2G_TDP2_V3	01-0C-CD-01-00-B2	9121	4	003
T2G_TAP (P3T+AYB T-2 110 кВ)	CTRL	T2G_TAP_V3	01-0C-CD-01-00-B3	9131	4	003
T2G_TCC (АПКТ Т-2 110 кВ)	CTRL	T2G_TCC_V5	01-0C-CD-01-01-B4	1141	3	005

Набор данных

Элемент	Описание
PROT/PTRC2.Tr[ST]	Отключение ЭВ 110 кВ Т-1 от защит Т
PROT/PTRC8.Tr[ST]	Отключение от защит ВВк 35 кВ 1 сек. с ABP
PROT/PTRC9.Tr[ST]	Отключение от защит ВВк 35 кВ 1 сек. без ABP
PROT/PTRC11.Tr[ST]	Отключение от защит ВВк 6 кВ без ABP
PROT/PTRC12.Tr[ST]	Отключение от защит ВВк 6 кВ с ABP
PROT/PTOC6.Str[ST]	Пуск охлаждения Т-1 ст.
CTRL/OutGGIO1.Ind1[ST]	Пуск УРОВ 110 кВ
CTRL/OutGGIO1.Ind2[ST]	ТК в технологические защиты Т-1

Действия: Редактировать GOOSE | Редактировать DataSet

Дополнительные параметры: MinTime | MaxTime

Список параметр

- None
- IP
- IP-SUBNET
- IP-GATEWAY
- OSI-NSAP
- OSI-TSEL
- OSI-SSEL
- OSI-PSEL
- OSI-AP-Title
- OSI-AP-Invoke
- OSI-AE-Qualifier
- OSI-AE-Invoke
- MAC-Address
- APPID
- VLAN-PRIORITY
- VLAN-ID
- SNTP-Port
- MMS-Port
- DNSName
- IPv6FlowLabel
- IPv6ClassOfTraffi
- C37-118-IP-Port
- IP-UDP-PORT

В САПР CHEAZ SCT доступно табличное представление данных с отображением выбранных пользователем параметров.

Таблицы позволяют «охватить взглядом» весь массив коммуникационных настроек проектируемого объекта. Имеется возможность сортировки данных по выбранному параметру.

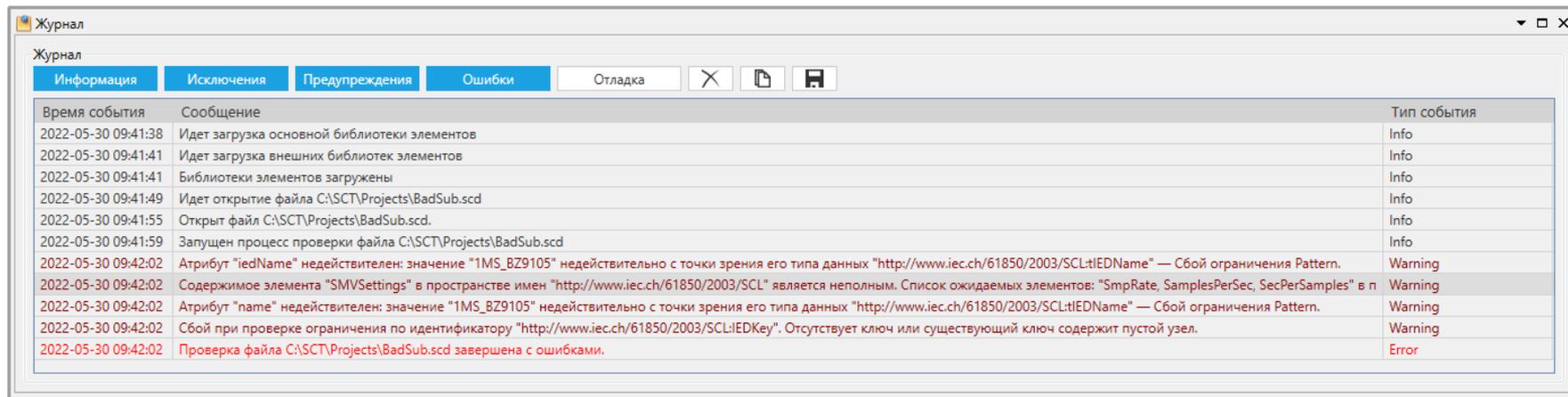
Доступно редактирование данных через табличные формы. При этом процесс разработки в САПР становится таким же удобным, как заполнение таблиц в Excel.

Вводимые значения проходят проверку на корректность, так же как и при использовании других форм отображения данных.

В САПР CHEAZ Substation Configuration Tool имеется встроенный валидатор на соответствие стандарту МЭК 61850 и синтаксису языка SCL.

Отчет о валидации выводится в окне «Журнал» и может быть скопирован или сохранен в отдельный файл для дальнейшего использования.

По двойному щелчку мыши на выбранной ошибке происходит переход на соответствующий элемент конкретного устройства или присоединения в окне дерева SCL.



Время события	Сообщение	Тип события
2022-05-30 09:41:38	Идет загрузка основной библиотеки элементов	Info
2022-05-30 09:41:41	Идет загрузка внешних библиотек элементов	Info
2022-05-30 09:41:41	Библиотеки элементов загружены	Info
2022-05-30 09:41:49	Идет открытие файла C:\SCT\Projects\BadSub.scd	Info
2022-05-30 09:41:55	Открыт файл C:\SCT\Projects\BadSub.scd.	Info
2022-05-30 09:41:59	Запущен процесс проверки файла C:\SCT\Projects\BadSub.scd	Info
2022-05-30 09:42:02	Атрибут "iedName" недействителен: значение "1MS_BZ9105" недействительно с точки зрения его типа данных "http://www.iec.ch/61850/2003/SCL:IEDName" — Сбой ограничения Pattern.	Warning
2022-05-30 09:42:02	Содержимое элемента "SMVSettings" в пространстве имен "http://www.iec.ch/61850/2003/SCL" является неполным. Список ожидаемых элементов: "SmpRate, SamplesPerSec, SecPerSamples" в n	Warning
2022-05-30 09:42:02	Атрибут "name" недействителен: значение "1MS_BZ9105" недействительно с точки зрения его типа данных "http://www.iec.ch/61850/2003/SCL:IEDName" — Сбой ограничения Pattern.	Warning
2022-05-30 09:42:02	Сбой при проверке ограничения по идентификатору "http://www.iec.ch/61850/2003/SCL:IEDKey". Отсутствует ключ или существующий ключ содержит пустой узел.	Warning
2022-05-30 09:42:02	Проверка файла C:\SCT\Projects\BadSub.scd завершена с ошибками.	Error

На основании файла проекта в САПР возможна генерация документации в формате *.doc. Шаблоны выходных форм создаются по отраслевым стандартам.

Автоматизированное создание документации гарантирует отсутствие ошибок при копировании и 100% соответствие актуальной версии проекта.

Информация об устройствах и потоках данных

IED	SubNetwork	GOOSE	SV	Reports	Экспорт в документ
-----	------------	--------------	----	---------	--------------------

Логическое устройство-отправитель	Параметры сообщения	Состав набора данных	Описание	Логические устройства-приемники
T2G_TAP/IO/LLN0/T2G_TAP_VLAN003 (TOR 300 RZT 736)	MAC_Address: 01-0C-CD-01-00-20 APPID: 8200 VLAN_PRIORITY: 4 VLAN_ID: 003	PROT/PTRC4.Tr.general[ST] IO/OUTGGIO1.Ind2.stVal[ST] CTRL/CBCSW11.OpOpn.general[ST] CTRL/CBCSW11.OpCls.general[ST] PROT/VNRBRF1.OpEx.general[ST]	Откл. ВН Откл. ЭМО1 ЭМО2 Включение Действие УРОВ ВН на смеж. выкл.	T2G_DMU3/CTRL/LLN0 (BEMP RU-USO4) QCG_CCU/SYSTEM/LLN0 (Bresler 0107.600) W2G_LDP/CTRL/LLN0 (BEMP RU-DZL)
T2G_TAP/IO/LLN0/T2G_TAP_VLAN052 (TOR 300 RZT 736)	MAC_Address: 01-0C-CD-01-02-20 APPID: 8202 VLAN_PRIORITY: 4 VLAN_ID: 052	PROT/PTRC13.Tr.general[ST] PROT/PTRC12.Tr.general[ST]	Откл. НН1 с АВР Откл. НН1 с запр. АПВ и АВР	QT15P_VPU/CTRL/LLN0 (BEMP RU-02.5T1)
T1G_BCU/CTRL/LLN0/T1G_BCU_VLAN003 (СМАРТ-СЕРВЕР2)	VLAN_ID: 003 VLAN_PRIORITY: 4 MAC_Address: 01-0C-CD-01-00-02 APPID: 8020	CTRL/ctrlGGIO1.Ind1.stVal[ST] CTRL/ctrlGGIO1.Ind2.stVal[ST] CTRL/ctrlGGIO1.Ind3.stVal[ST] CTRL/ctrlGGIO1.Ind4.stVal[ST] CTRL/ctrlGGIO1.Ind5.stVal[ST] CTRL/ctrlGGIO1.Ind6.stVal[ST]	ЛР 110 кВ ВЛ1 Включить ЛР 110 кВ ВЛ1 Отключить ЛР 110 кВ ВЛ1 Разрешить управление ЗН1 ЛР 110 кВ ВЛ1 Включить ЗН1 ЛР 110 кВ ВЛ1 Отключить ЗН1 ЛР 110 кВ ВЛ1 Разрешить управление	T1G_DMU1/CTRL/LLN0 (BEMP RU-USO4)

Применение САПР CHEAZ SCT при проектировании ЦПС позволяет:

- *повысить качество разработки;*
- *сократить сроки проектирования;*
- *сформировать актуальную документацию;*
- *произвести валидацию файлов SCL.*

ИПК МПРЗА АО «ЧЭАЗ»

тел.: (8352) 39-54-93

факс: (8352) 39-59-22

e-mail: cheaz@cheaz.ru

www.cheaz.ru

rdc.cheaz.ru



 [cheaz.ru](https://www.instagram.com/cheaz.ru), [rza_cheaz](https://www.instagram.com/rza_cheaz)

 [facebook.com/rzacheazgroup](https://www.facebook.com/rzacheazgroup)

 twitter.com/rza_cheaz

 vk.com/rza_cheaz