

Опыт визуализации и проверки правильности конфигурации GOOSE и SV коммуникаций согласно IEC 61850

Автор	Компания	Email	Докладчик
Александр Головин	TEKVEL Ltd.	gav@tekvel.com	✓
Алексей Аношин	TEKVEL Ltd.	aao@tekvel.com	

SCD предусматривает восприятие человеком

Вы готовы прочитать и понять это?

```
<Header id="My Project Id" nameStructure="IEDName" r
<History>
</History>
</Header>
<Communication>
  <SubNetwork name="Communication">
    <ConnectedAP apName="AP1" iedName="P1W01A1">
      <Address>
        <P type="IP" xsi:type="tP_IP">191.0.1.1</P>
        <P type="IP-SUBNET" xsi:type="tP_IP-SUBNET">
        <P type="IP-GATEWAY" xsi:type="tP_IP-GATEWAY
        <P type="OSI-PSEL" xsi:type="tP_OSI-PSEL">00
        <P type="OSI-SSEL" xsi:type="tP_OSI-SSEL">00
        <P type="OSI-TSEL" xsi:type="tP_OSI-TSEL">00
      </Address>
      <GSE cbName="TRIP" ldInst="LD0">
        <Address>
          <P type="MAC-Address" xsi:type="tP_MAC-Add
          <P type="APPID" xsi:type="tP_APPID">0011</
          <P type="VLAN-ID" xsi:type="tP_VLAN-ID">01
          <P type="VLAN-PRIORITY" xsi:type="tP_VLAN-
        </Address>
        <MinTime multiplier="m" unit="s">8</MinTime>
        <MaxTime multiplier="m" unit="s">5000</MaxTi
      </GSE>
    </ConnectedAP>
  </SubNetwork>
</Communication>
```

- Можно прочесть, но сложно понять.
- Файлы проектов включают миллионы строк.
- Обычно файлы SCD сопровождаются поясняющими таблицами, обозначая издателей и подписчиков.
- Существующие инструменты, как правило, не позволяют выполнять прикладной анализ коммуникаций.
- Проблемы, не выявленные на этапе проектирования, проявляются при пуско-наладке комплексов РЗА и АСУ ТП. .

Примеры

- **Неправильно запроектированные связи:**
 - Выявляются при наладке комплексов РЗА и АСУ ТП.
 - Сопроводительные таблицы трудно анализировать.
- **Все устройства формируют сообщения с одинаковым MAC-адресом назначения:**
 - Устройства получают большой объем ненужной информации, снижается быстродействие.
- **Только несколько сигналов из передаваемого набора данных используются сторонними устройствами:**
 - Загрузка сети и коммуникационных интерфейсов устройств
 - Дополнительные задержки в информационном обмене

А есть ли инструменты?

	САПР согласно IEC 61850	Конфигуратор устройства
Визуализация коммуникаций	+/-	+/-
Поддержка разных производителей	+/-	-
Анализ проекта	+/-	-
Анализ специфики отдельного производителя	-	+
Прикладной анализ	-	+/-
Версионирование файла SCD	-	-

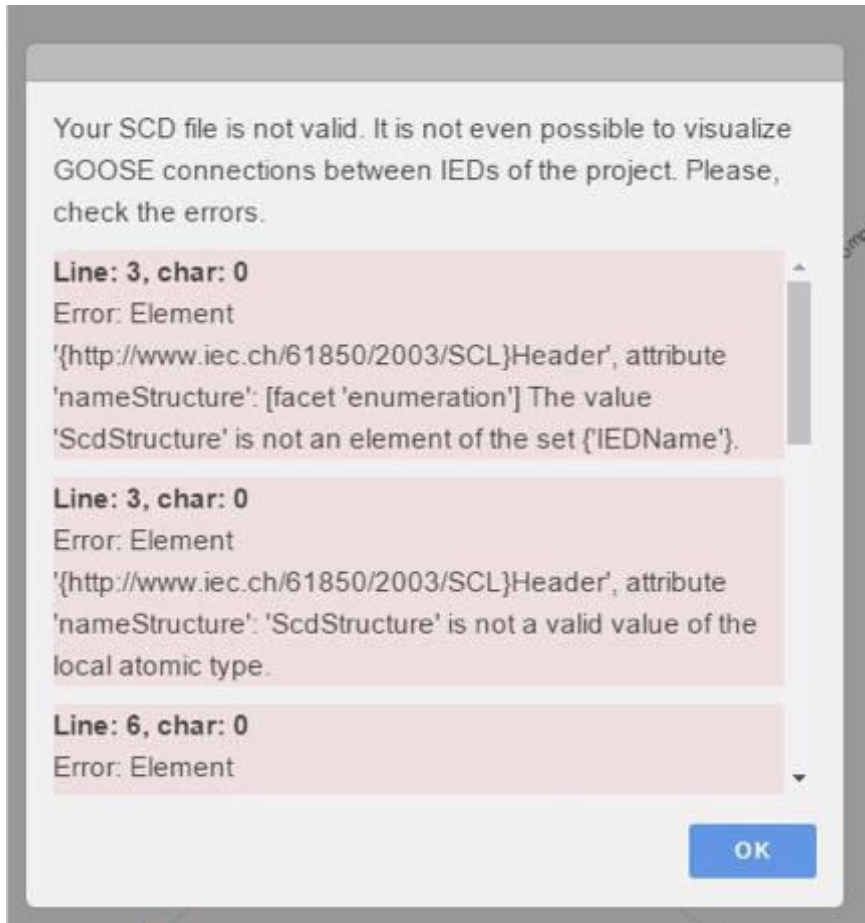
САПР и конфигураторы разработаны в первую очередь для конфигурирования, а не для визуализации и анализа проекта

Контроль качества на различных этапах



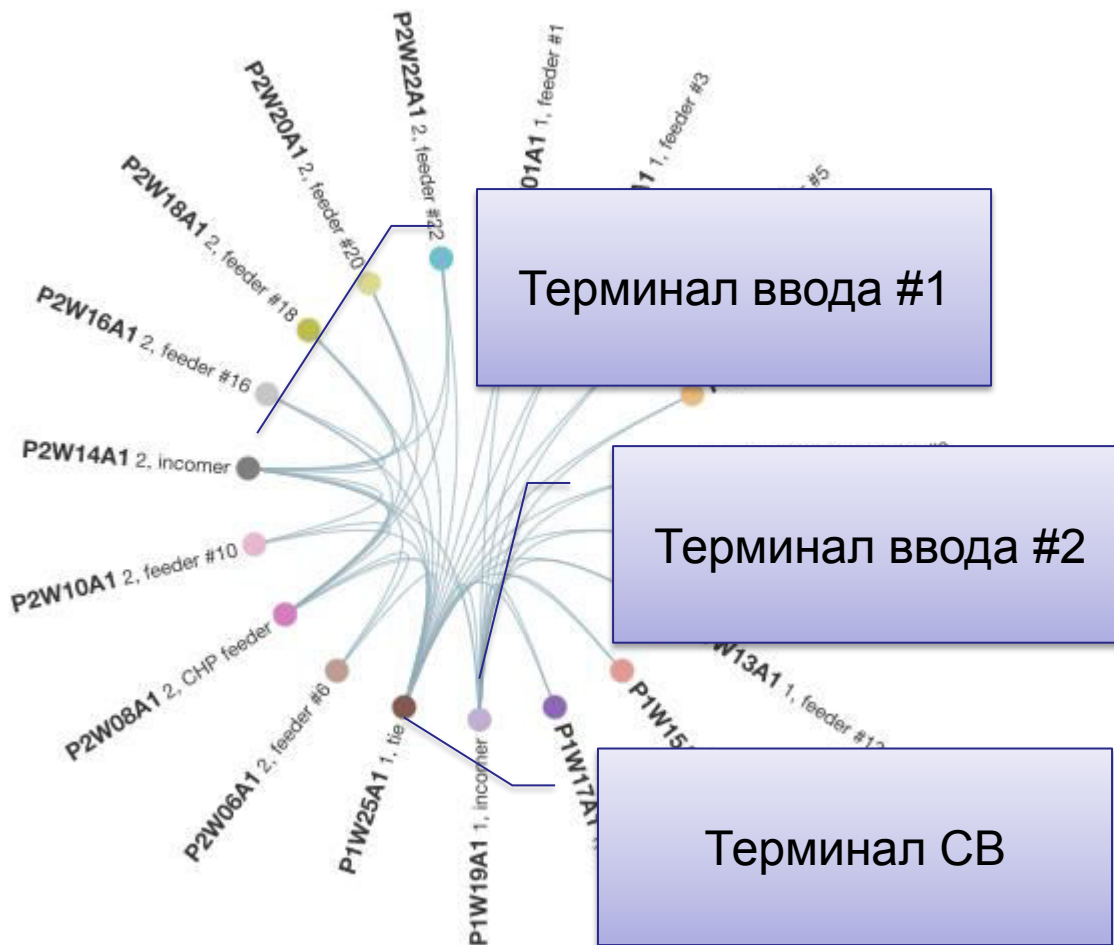
ВАЖНО: Иметь единый конфигурационный файл на проект и отслеживать все вносимые в него изменения.

Валидация файлов SCL



- Зачастую конфигураторы не используют актуальные схемы SCL или вовсе не ориентируются на них.
- Некорректные файлы игнорируются конфигураторами сторонних производителей.
- Валидация не гарантирует правильность прикладной конфигурации, но контролирует синтаксис.

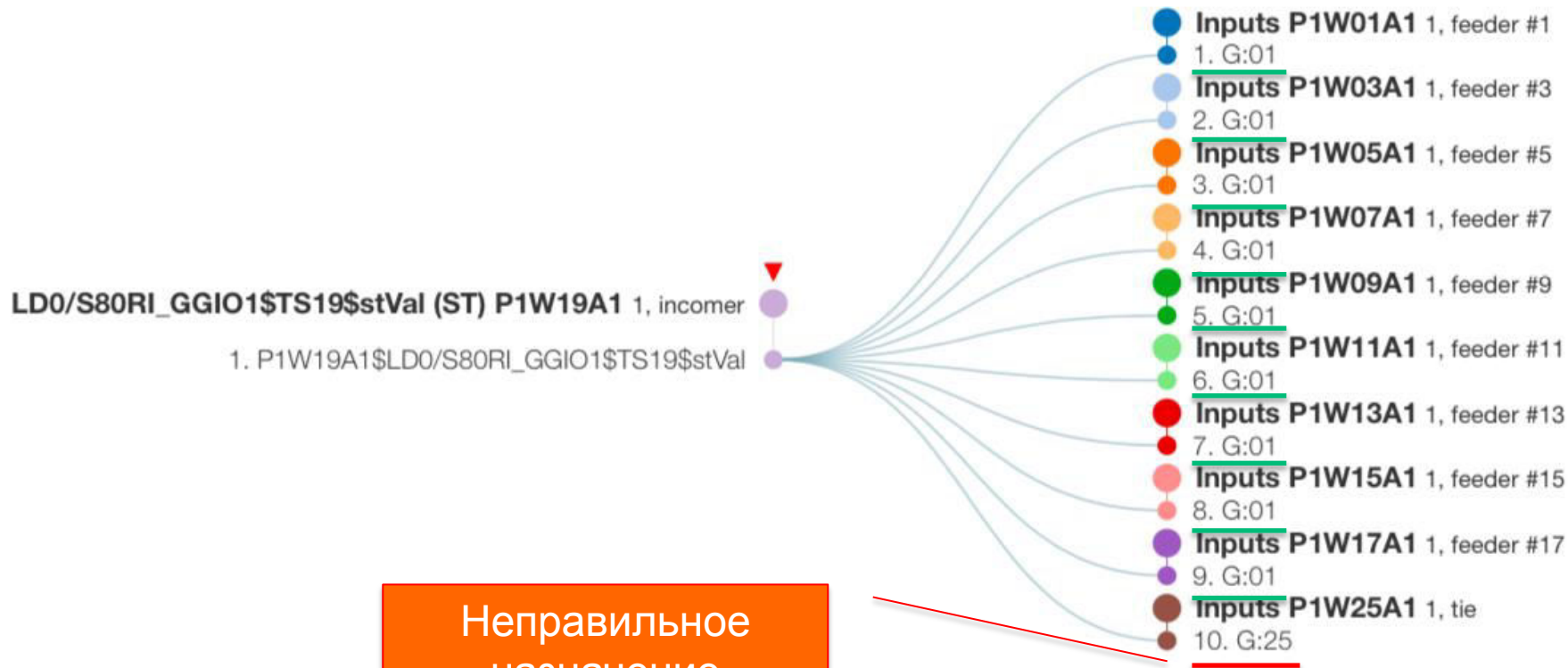
Визуализация GOOSE/SV коммуникаций



Визуализация коммуникаций в виде кабелей делает анализ связей простым и понятным

При наличии ошибок проектировщик или согласующий имеет возможность их быстро идентифицировать

Анализ структурно-функциональных связей



Прикладной анализ SCD

Statistics

SCL file has **1924** minor and **0** critical error(s). Check the table below for details

Detailed information

Element	Element Type	Warn level	Description
PI_PROT/PTRC8\$Tr\$general ST	FCDA	Minor	Dataset includes FCDAs not subscribed by any IEDs. May be there is a room for dataset optimization
PI_PROT/PTRC9\$Tr\$general ST	FCDA	Minor	Dataset includes FCDAs not subscribed by any IEDs. May be there is a room for dataset optimization
PI_PROT/PTRC10\$Tr\$general ST	FCDA	Minor	Dataset includes FCDAs not subscribed by any IEDs. May be there is a room for dataset optimization
PI_PROT/PTRC11\$Tr\$general ST	FCDA	Minor	Dataset includes FCDAs not subscribed by any IEDs. May be there is a room for dataset optimization
PI_PROT/PTRC12\$Tr\$general ST	FCDA	Minor	Dataset includes FCDAs not subscribed by any IEDs. May be there is a room for dataset optimization
PI_PROT/PTRC13\$Tr\$general ST	FCDA	Minor	Dataset includes FCDAs not subscribed by any IEDs. May be there is a room for dataset optimization
PI_PROT/PTRC14\$Tr\$general ST	FCDA	Minor	Dataset includes FCDAs not subscribed by any IEDs. May be there is a room for dataset optimization

Примеры прикладных проверок

#	Ошибка	Описание
1	На публикуемое GOOSE/SV сообщение никто не подписан	Ошибка конфигурации, наличие избыточных GOOSE-сообщений
2	Наборы данных включают сигналы, на которые никто не подписан	Ошибка конфигурации, наличие избыточных сигналов в наборах данных
3	Признак качества не передается или на него не подписываются	Игнорирование признаков качества может приводить к неправильной работе функций РЗА
4	Дублирование MAC-адресов назначения для формируемых посылок	Ошибка конфигурации, снижение производительности элементов комплекса
...

Выводы

- Визуализация GOOSE/SV коммуникаций позволяет идентифицировать до 70% ошибок конфигурации на этапе проектирования
- Автоматизированный анализ конфигурации позволяет повысить техническое совершенство комплексов РЗА и оптимизировать информационный обмен до 30%

Спасибо за внимание!