

Протокол заочного тестирования взаимодействия терминала «Бреслер-0107.200» и регистратора АУРА в части регистрации сообщений GOOSE, передаваемых терминалом

Чебоксары, Екатеринбург
23.01.2018

В лабораторию ООО «СВЕЙ» для тестирования были предоставлены следующие файлы:
 1. IED2000001.cid - описание устройств(а) Бреслер-0107.200
 2. IED2000002.cid - описание устройств(а) Бреслер-0107.200
 3. goose.pcapng - лог трафика GOOSE-сообщений, отправляемых устройствами

Оба описания устройств были загружены на регистратор АУРА с ПО AuraRec v0.3.4.0-gd6с67cd. При этом показалось, что описания содержат дублирующую информацию - каждый из файлов описывает оба устройства, просто в разном порядке. При подробном рассмотрении файлов при помощи visual diff из состава TortoiseGit, оказавшегося под рукой, предположение подтвердилось. В дальнейших опытах использовался только IED2000001.cid, описывающий оба устройства.

На каждом из устройств по GOOSE передавалось по 5 сигналов, шестым был диагностический сигнал регистратора об отсутствии связи с устройством.

Регистратор аварийных событий АУРА Р-61850™
ПО Неизвестная Ауга000

13:11:13
ЕВЯВВ Пуск

Общие параметры | Каналы связи | **Входные сигналы** | Пусковые уставки | Сохранение

Блоки входных сигналов (выберите подлежащие регистрации)

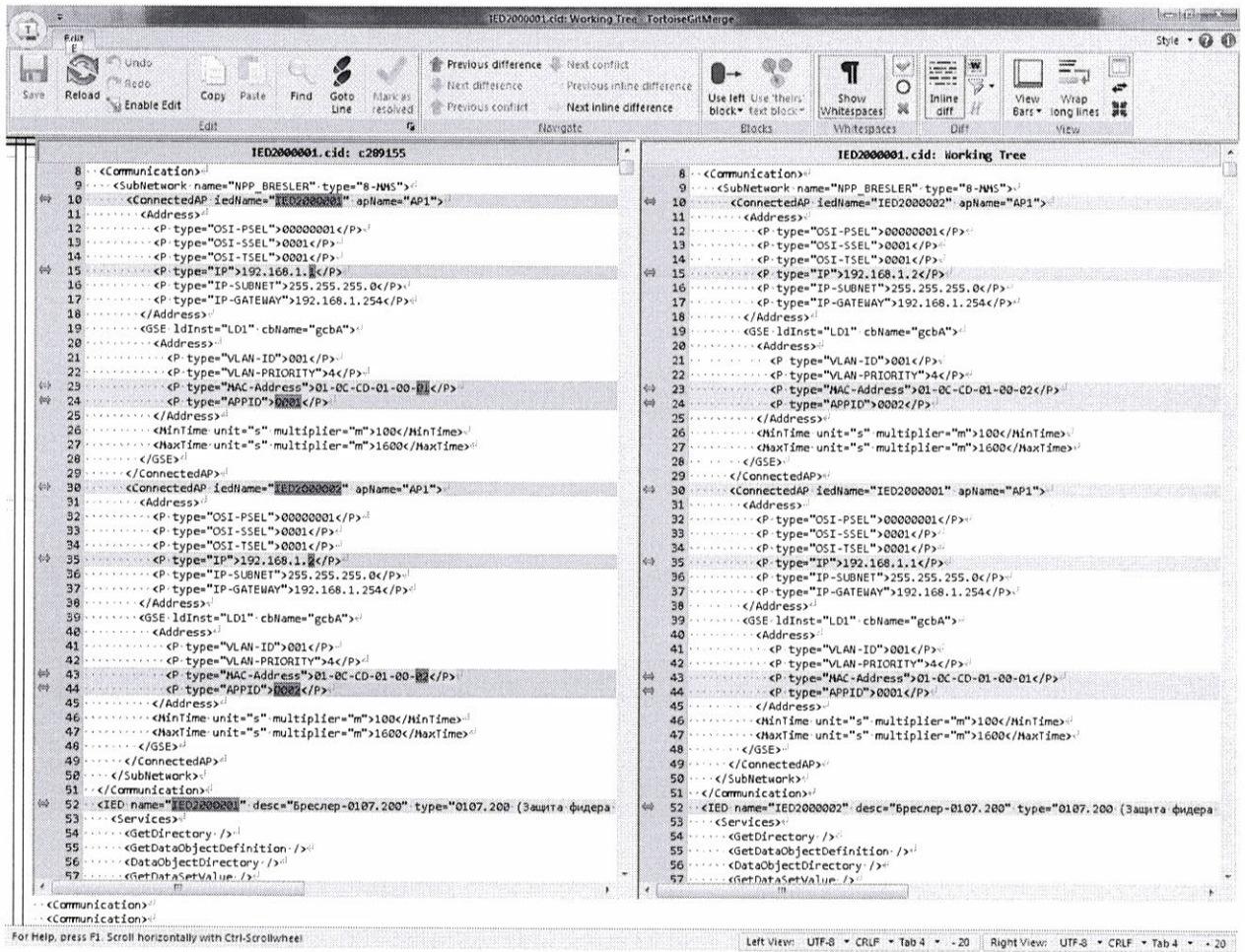
Полное название блока	Рег.	Тип	Набор данных	Идентификатор	Рев.	A	D	Модель
IED2000001LD1/LLN0\$GO\$gcbA	<input checked="" type="checkbox"/>	G	IED2000001LD1/LLN0\$GOOSE	IED2000001LD1/LLN0\$GO\$gcbA	1	-	6	uploads/IED2000001.cid
IED2000002LD1/LLN0\$GO\$gcbA	<input checked="" type="checkbox"/>	G	IED2000002LD1/LLN0\$GOOSE	IED2000002LD1/LLN0\$GO\$gcbA	1	-	6	uploads/IED2000002.cid
IED2000001LD1/LLN0\$GO\$gcbA	<input type="checkbox"/>	G	IED2000002LD1/LLN0\$GOOSE	IED2000002LD1/LLN0\$GO\$gcbA	1	-	6	uploads/IED2000002.cid
IED2000001LD1/LLN0\$GO\$gcbA	<input type="checkbox"/>	G	IED2000001LD1/LLN0\$GOOSE	IED2000001LD1/LLN0\$GO\$gcbA	1	-	6	uploads/IED2000001.cid

добавить модель в формате МЭК 61850 в (SCL)

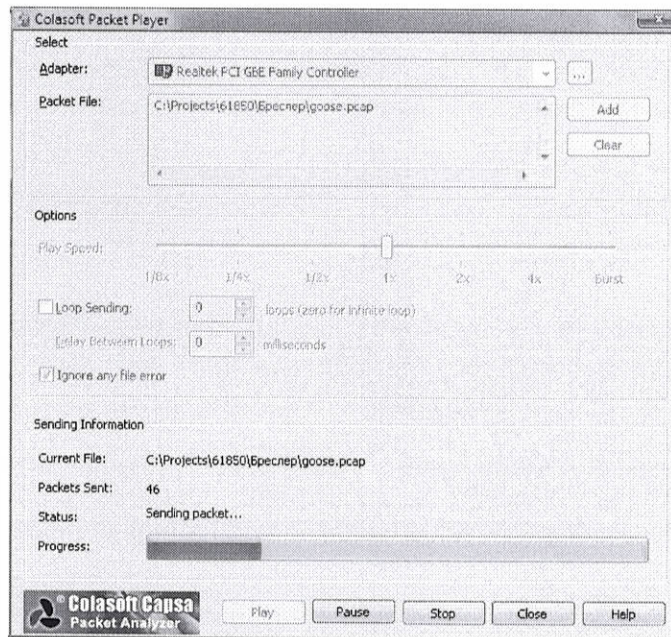
Дискретные каналы в выбранных блоках

Полное название переменной	Рег.	Пуск		Название канала	Название компонента
		ВКЛ	ОТКЛ		
IED2000001LD1/LLN0\$GO\$gcbA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Отсутствие связи с IED2000001LD1/LLN0.gcbA	IED2000001LD1
IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7\$ST\$Ind1\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind1.stVal	IED2000001LD1
IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7\$ST\$Ind2\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind2.stVal	IED2000001LD1
IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7\$ST\$Ind3\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind3.stVal	IED2000001LD1
IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7\$ST\$Ind4\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind4.stVal	IED2000001LD1
IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7\$ST\$Ind5\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind5.stVal	IED2000001LD1
IED2000002LD1/LLN0\$GO\$gcbA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Отсутствие связи с IED2000002LD1/LLN0.gcbA	IED2000002LD1
IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7\$ST\$Ind1\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind1.stVal	IED2000002LD1
IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7\$ST\$Ind2\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind2.stVal	IED2000002LD1
IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7\$ST\$Ind3\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind3.stVal	IED2000002LD1
IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7\$ST\$Ind4\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind4.stVal	IED2000002LD1
IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7\$ST\$Ind5\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind5.stVal	IED2000002LD1

Далее



Трафик GOOSE был воспроизведён при помощи Colasoft PacketPlayer.



Трафик был воспринят регистратором нормально, с ожидаемой отладочной диагностикой о том, что время событий не соответствует текущему.

...

Goose signal time of IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7\$ST\$Ind4\$t is ways off:
 reported: 2017-12-12 07:52:27.948 UTC
 received: 2018-01-23 08:34:27.566 UTC

Goose packet time from IED2000002LD1/LLN0\$GO\$gcbA is ways off:
 reported: 2017-12-12 07:52:28.948 UTC
 received: 2018-01-23 08:34:28.566 UTC

...

Испытания, тестирован x Состояние сигналов - A x

localhost:8000/state/grouped

Регистратор аварийных событий АУРА-Р-61В50™
 ПС Неизвестная Ауга000 13:30:02 ОК Пуск

Сводка

Состояние

- Сигналы
- Сигналы совместно
- Источники
- МЭК 60870-5-103

Конфигурация

Осциллограммы

Дополнительно

Информация о системе

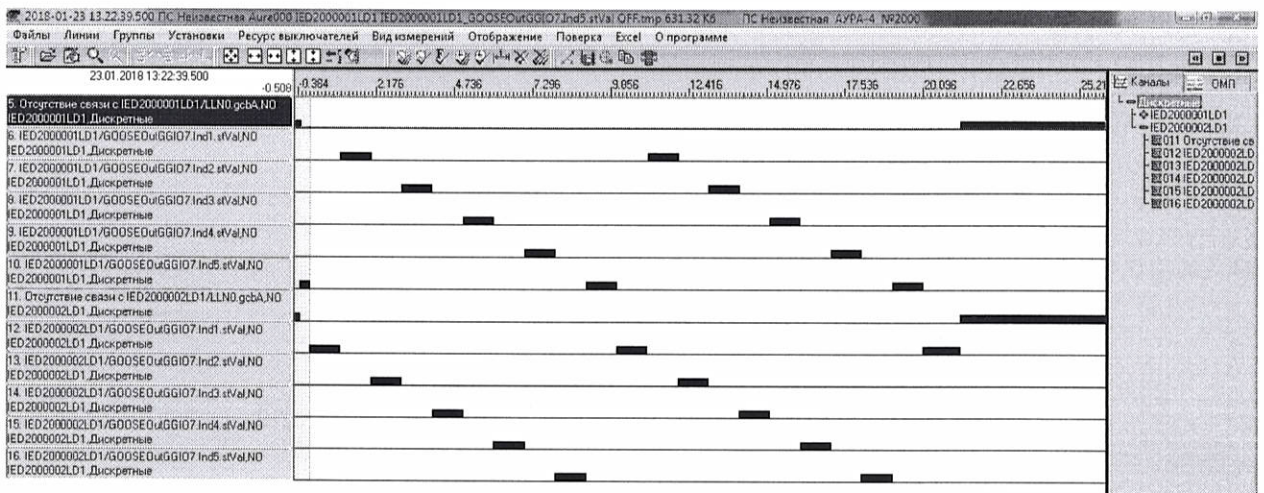
- Основная
- Процессы
- Службы
- События

Журнал регистратора

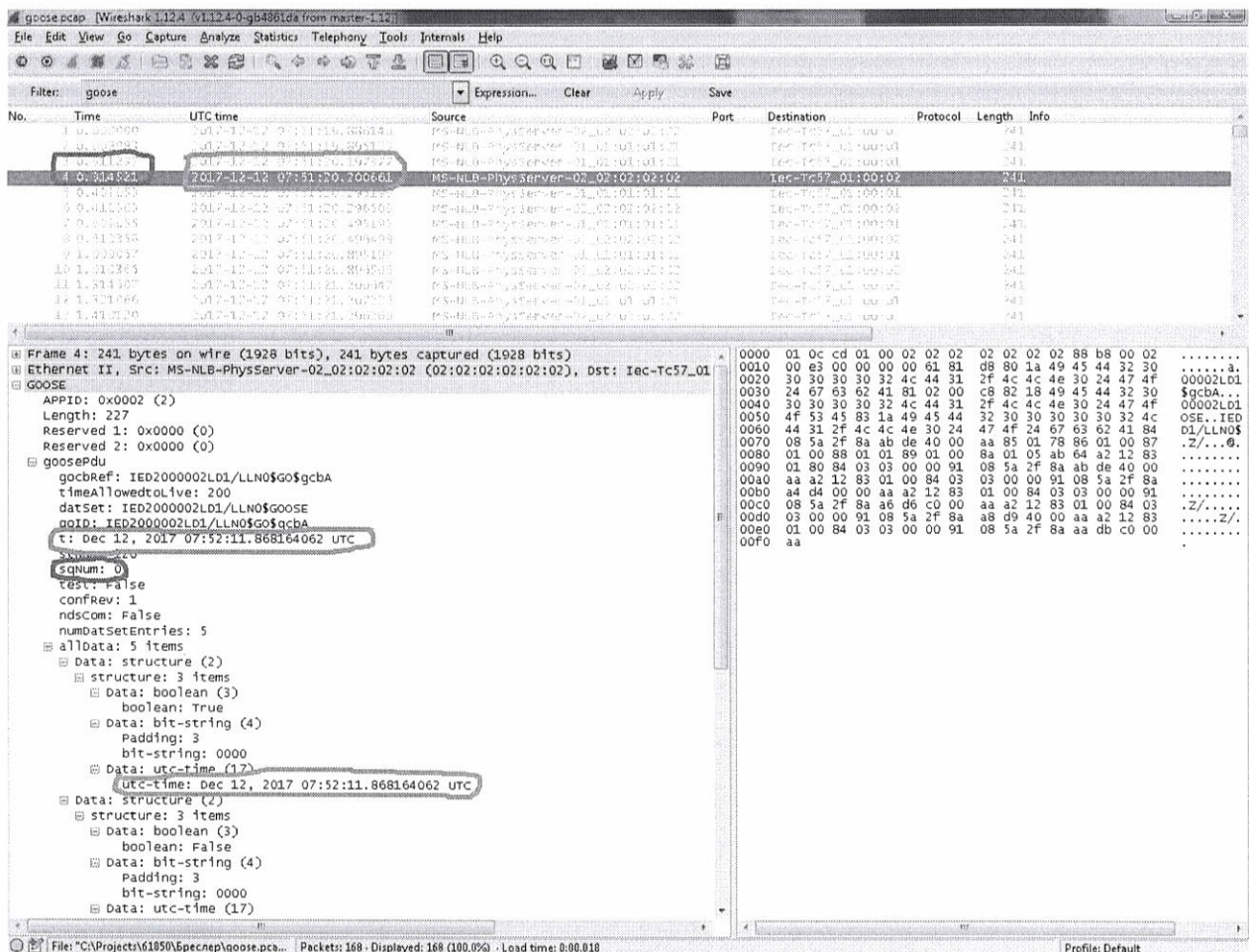
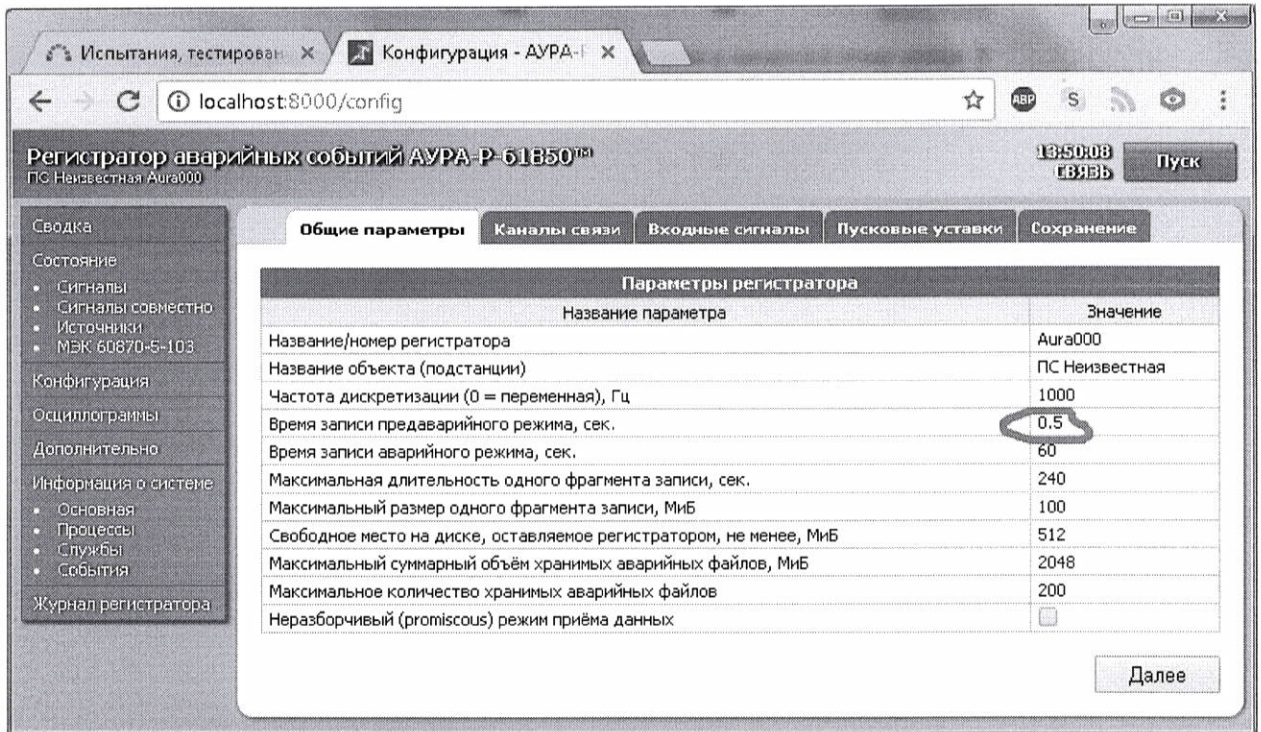
Аналоговые и дискретные каналы

№	Название	Компонент	Ед.	Значение
D001	Отсутствие связи с IED2000001LD1/LLN0.gcbA	IED2000001LD1	-	ОТКЛ
D002	IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind1.stVal	IED2000001LD1	-	ВКЛ
D003	IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind2.stVal	IED2000001LD1	-	ОТКЛ
D004	IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind3.stVal	IED2000001LD1	-	ОТКЛ
D005	IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind4.stVal	IED2000001LD1	-	ОТКЛ
D006	IED2000001LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind5.stVal	IED2000001LD1	-	ОТКЛ
D007	Отсутствие связи с IED2000002LD1/LLN0.gcbA	IED2000002LD1	-	ОТКЛ
D008	IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind1.stVal	IED2000002LD1	-	ОТКЛ
D009	IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind2.stVal	IED2000002LD1	-	ОТКЛ
D010	IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind3.stVal	IED2000002LD1	-	ОТКЛ
D011	IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind4.stVal	IED2000002LD1	-	ОТКЛ
D012	IED2000002LD1/GOOSEOutGGIO7.Ind5.stVal	IED2000002LD1	-	ОТКЛ

Трафик содержал в сумме 42 переключения, все они были зафиксированы регистратором.



На осциллограмме видно отсутствие с устройствами связи в начале и в конце записи. В конце осциллограммы отсутствие связи вызвано окончанием записанного трафика. В начале - большей длительностью, установленной для предаварийного режима регистратора, в сравнении со временем от начала записанного трафика до первого переключения.



При анализе записанного трафика видно, что оба устройства отправляют первое изменение состояния с 07:51.20.197 до 07:51.20.201 по часам компьютера с Wireshark. При этом IED2000001LD1 использует отметку времени 07:52:11.219726562, а IED2000002LD1 использует отметку времени 07:52:11.868164062. Это означает, что как минимум устройства (а возможно и компьютер) не были синхронизированы от UTC.

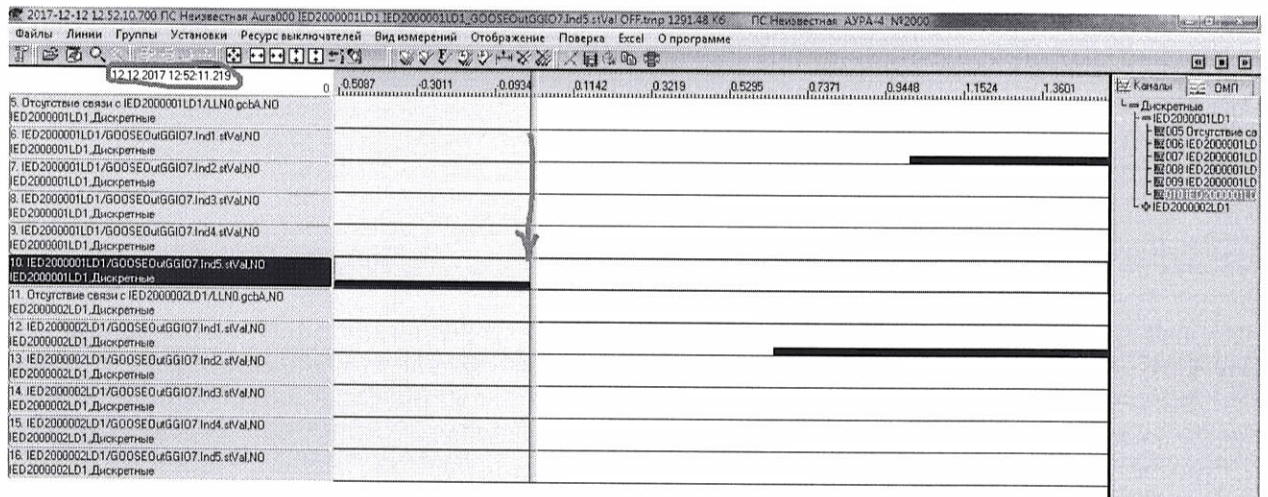
The screenshot shows a Wireshark capture of a GOOSE message. The packet list pane shows the following entry:

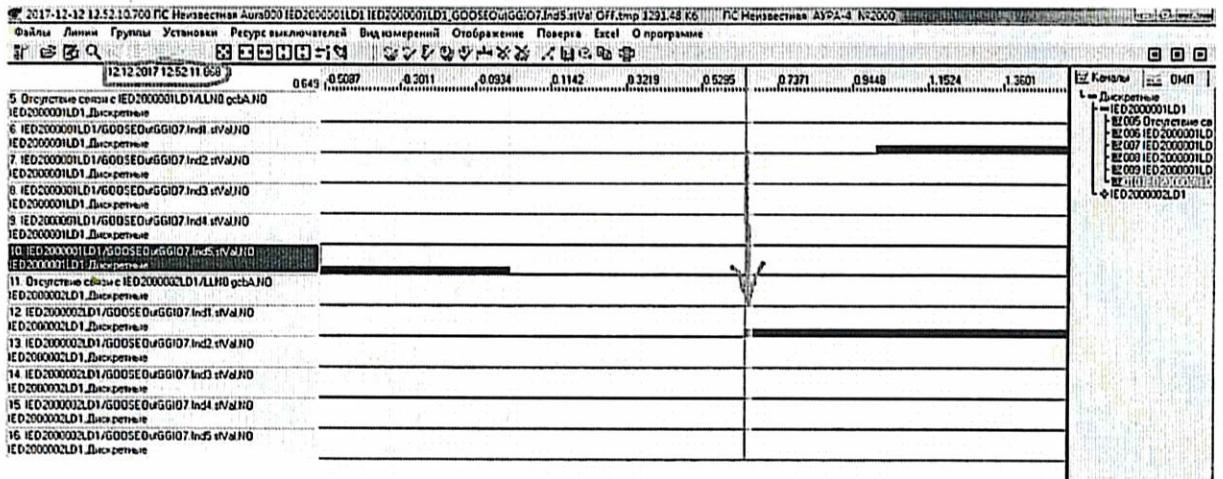
No.	Time	UTC time	Source	Port	Destination	Protocol	Length	Info
3	0.521257	2017-12-12 07:52:11.21972662 UTC	MS-NLB-PhysServer-01_01:01:01:01		Iec-Tc57_01:00:01:01	GOOSE	241	

The packet details pane shows the following structure:

- APPID: 0x0001 (1)
- Length: 227
- Reserved 1: 0x0000 (0)
- Reserved 2: 0x0000 (0)
- goosePdu
 - gocbRef: IED2000001LD1/LLN0\$G0\$gcbA
 - timeAtIowa: 200
 - dataSet: IED2000001LD1/LLN0\$GOOSE
 - appId: IED2000001LD1/LLN0\$G0\$gcbA
 - time: Dec 12, 2017 07:52:11.21972662 UTC
 - stNum: 121
 - sqNum: 0
 - test: False
 - confRev: 1
 - ndsCom: False
 - numDataSetEntries: 5
 - allData: 5 items
 - Data: structure (2)
 - Data: structure (2)
 - Data: structure (2)
 - Data: structure (2)
 - Data: structure (2)
 - structure: 3 items
 - Data: boolean (3)
 - boolean: False
 - Data: bit-string (4)
 - padding: 3
 - bit-string: 0000
 - Data: utc-time (17)
 - utc-time: Dec 12, 2017 07:52:11.21972662 UTC

Для проверки записи осциллограмм с использованием меток времени сигналов GOOSE, часы регистратора были переведены в прошлое на соответствующее время. Также была использована специальная версия программы AuraPort с заглублённой чувствительностью к расхождению времени. В результате была записана осциллограмма с моментами переключения сигналов, соответствующими меткам времени GOOSE (на осциллограмме отображается местное время во временной зоне Екатеринбурга, то есть момент 12:52:11.219 соответствует 07:52:11:219 UTC).





По результатам испытаний по интеграции регистраторов «АУРА-07-Р» производства ООО «СВЕЙ» и микропроцессорных терминалов «Бреслер-0107.200» производства НПП Бреслер по протоколу связи МЭК 61850-8-1 GOOSE – устройства совместимы.

ГИП АСУ
НПП Бреслер

Александр Балясников

ведущий программист
ООО «СВЕЙ»

Евгений Рябцев