

Протокол заочного тестирования взаимодействия микропроцессорного устройства серии БЭМП РУ и регистратора АУРА

в части регистрации сообщений GOOSE, передаваемых терминалом

Чебоксары, Екатеринбург
15.01.2018 - 19.01.2018

- В лабораторию ООО «СВЕЙ» для тестирования были предоставлены следующие файлы:
1. BEMP_RU02.icd - шаблон (TEMPLATE) описания устройства БЭМП РУ
 2. BEMP_RU02.pcapng - лог трафика GOOSE-сообщений, отправляемых терминалом

Шаблон был загружен на регистратор на регистратор АУРА с ПО AuraRec v0.3.4.0-gd6c67cd. Обнаружено несоответствие трафику GOOSE (по значениям goCbRef, datSet - в модели устройство называлось TEMPLATE, в трассировке BEMP_RU02), для файла .icd так и должно быть. При помощи текстового редактора в BEMP_RU02.icd было изменено название устройства с TEMPLATE на BEMP_RU02, файл загружен на регистратор.

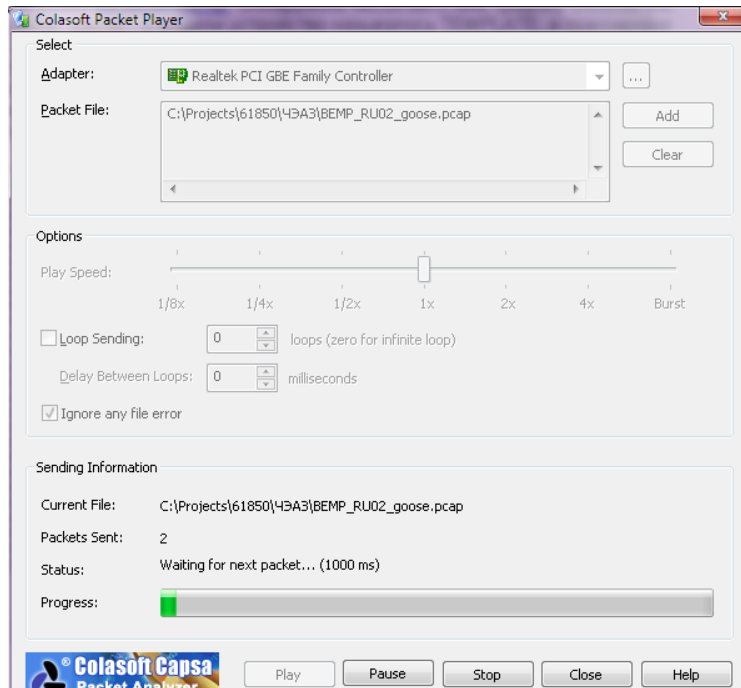
The screenshot shows the configuration interface of the AURA-Р-61850 event recorder. The browser address bar shows 'localhost:8000/config'. The interface has a sidebar on the left with navigation options like 'Сводка', 'Состояние', 'Конфигурация', etc. The main area is titled 'Регистратор аварийных событий АУРА-Р-61850™' and contains several tabs: 'Общие параметры', 'Каналы связи', 'Входные сигналы', 'Пусковые уставки', and 'Сохранение'. The 'Входные сигналы' tab is active, showing a table of input signal blocks.

Блоки входных сигналов (выберите подлежащие регистрации)								
Полное название блока	Reg.	Тип	Набор данных	Идентификатор	Rev.	A	D	Модель
BEMP_RU02CTRL/LLN0\$GO\$Publisher1	<input checked="" type="checkbox"/>	G	BEMP_RU02CTRL/LLN0\$OutDataset	BEMP_RU02_Out	1	-	11	BEMP_RU02-mod.icd

Below this table, there is a section for 'Дискретные каналы в выбранных блоках' with another table:

Полное название переменной	Reg.	Пуск		Название канала	Название компонента
		ВКЛ	ОТКЛ		
BEMP_RU02CTRL/LLN0\$GO\$Publisher1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Отсутствие связи с BEMP_RU02CTRL/LLN0.Publisher1	BEMP_RU02CTRL
BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1\$ST\$Ind1\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1..Ind1..stVal	BEMP_RU02CTRL
BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1\$ST\$Ind2\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1..Ind2..stVal	BEMP_RU02CTRL
BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1\$ST\$Ind3\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1..Ind3..stVal	BEMP_RU02CTRL
BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1\$ST\$Ind4\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1..Ind4..stVal	BEMP_RU02CTRL
BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1\$ST\$Ind5\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1..Ind5..stVal	BEMP_RU02CTRL
BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1\$ST\$Ind6\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1..Ind6..stVal	BEMP_RU02CTRL
BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1\$ST\$Ind7\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1..Ind7..stVal	BEMP_RU02CTRL
BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1\$ST\$Ind8\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1..Ind8..stVal	BEMP_RU02CTRL
BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1\$ST\$Ind9\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1..Ind9..stVal	BEMP_RU02CTRL
BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1\$ST\$Ind10\$stVal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1..Ind10..stVal	BEMP_RU02CTRL

Трафик GOOSE был воспроизведён при помощи Colasoft PacketPlayer.



Трафик GOOSE содержал 6 переключений по трём сигналам (вкл, откл), все они были зарегистрированы регистратором, с отметками о недостоверности времени, как и ожидалось для воспроизводимого трафика.

№	Название	Компонент	Ед.	Значение
D001	Отсутствие связи с BEMP_RU02CTRL/LLN0.Publisher1	BEMP_RU02CTRL	-	ОТКЛ
D002	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1.Ind1.stVal	BEMP_RU02CTRL	-	ОТКЛ
D003	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1.Ind2.stVal	BEMP_RU02CTRL	-	ОТКЛ
D004	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1.Ind3.stVal	BEMP_RU02CTRL	-	ОТКЛ
D005	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1.Ind4.stVal	BEMP_RU02CTRL	-	ОТКЛ
D006	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1.Ind5.stVal	BEMP_RU02CTRL	-	ОТКЛ
D007	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1.Ind6.stVal	BEMP_RU02CTRL	-	ОТКЛ
D008	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1.Ind7.stVal	BEMP_RU02CTRL	-	ОТКЛ
D009	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1.Ind8.stVal	BEMP_RU02CTRL	-	ОТКЛ
D010	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1.Ind9.stVal	BEMP_RU02CTRL	-	ОТКЛ
D011	BEMP_RU02CTRL/OutGGIO1.Ind10.stVal	BEMP_RU02CTRL	-	ВКЛ

```

2018-01-19 13:25:47.926 Goose packet time from BEMP_RU02CTRL/LLN0$GOS$Publisher1 is ways off:
2018-01-19 13:25:47.926   reported: 2018-01-19 06:28:56.992 UTC
2018-01-19 13:25:47.927   received: 2018-01-19 08:25:47.914 UTC
2018-01-19 13:25:47.927 Triggered by BEMP_RU02CTRL BEMP_RU02CTRL_OutGGIO1.Ind10.stVal ON
2018-01-19 13:25:59.519 Goose packet time from BEMP_RU02CTRL/LLN0$GOS$Publisher1 is ways off:
2018-01-19 13:25:59.519   reported: 2018-01-19 06:29:08.595 UTC
2018-01-19 13:25:59.520   received: 2018-01-19 08:25:59.518 UTC
2018-01-19 13:25:59.520 Triggered by BEMP_RU02CTRL BEMP_RU02CTRL_OutGGIO1.Ind10.stVal OFF
2018-01-19 13:26:14.292 Goose packet time from BEMP_RU02CTRL/LLN0$GOS$Publisher1 is ways off:
2018-01-19 13:26:14.292   reported: 2018-01-19 06:29:23.358 UTC
2018-01-19 13:26:14.292   received: 2018-01-19 08:26:14.281 UTC
2018-01-19 13:26:14.292 Triggered by BEMP_RU02CTRL BEMP_RU02CTRL_OutGGIO1.Ind3.stVal ON
2018-01-19 13:26:21.949 Goose packet time from BEMP_RU02CTRL/LLN0$GOS$Publisher1 is ways off:
2018-01-19 13:26:21.949   reported: 2018-01-19 06:29:31.014 UTC
2018-01-19 13:26:21.949   received: 2018-01-19 08:26:21.937 UTC
2018-01-19 13:26:21.949 Triggered by BEMP_RU02CTRL BEMP_RU02CTRL_OutGGIO1.Ind3.stVal OFF
2018-01-19 13:26:31.154 Goose packet time from BEMP_RU02CTRL/LLN0$GOS$Publisher1 is ways off:

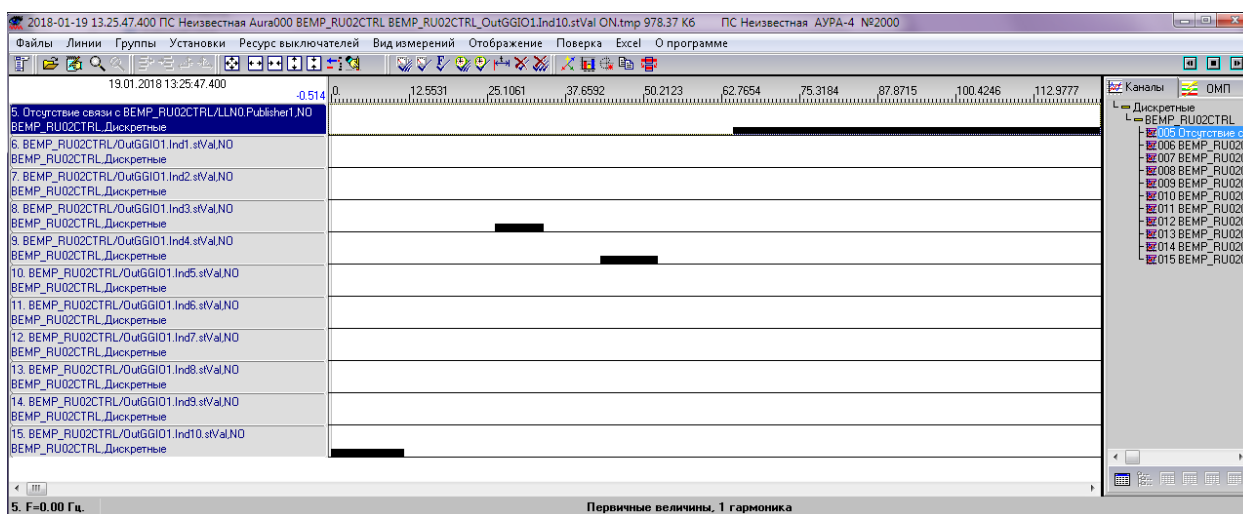
```

2018-01-19 13:26:31.154 reported: 2018-01-19 06:29:40.229 UTC
 2018-01-19 13:26:31.154 received: 2018-01-19 08:26:31.152 UTC
 2018-01-19 13:26:31.154 Triggered by BEMP_RU02CTRL BEMP_RU02CTRL_OutGGIO1.Ind4.stVal ON
 2018-01-19 13:26:40.298 Goose packet time from BEMP_RU02CTRL/LLN0\$Go\$Publisher1 is ways off:
 2018-01-19 13:26:40.298 reported: 2018-01-19 06:29:49.375 UTC
 2018-01-19 13:26:40.299 received: 2018-01-19 08:26:40.297 UTC
 2018-01-19 13:26:40.299 Triggered by BEMP_RU02CTRL BEMP_RU02CTRL_OutGGIO1.Ind4.stVal OFF
 2018-01-19 13:26:52.443 BEMP_RU02CTRL/LLN0\$Go\$Publisher1 timed out
 2018-01-19 13:26:52.443 Triggered by BEMP_RU02CTRL Отсутствие связи с BEMP_RU02CTRL_LLN0.Publisher1 ON

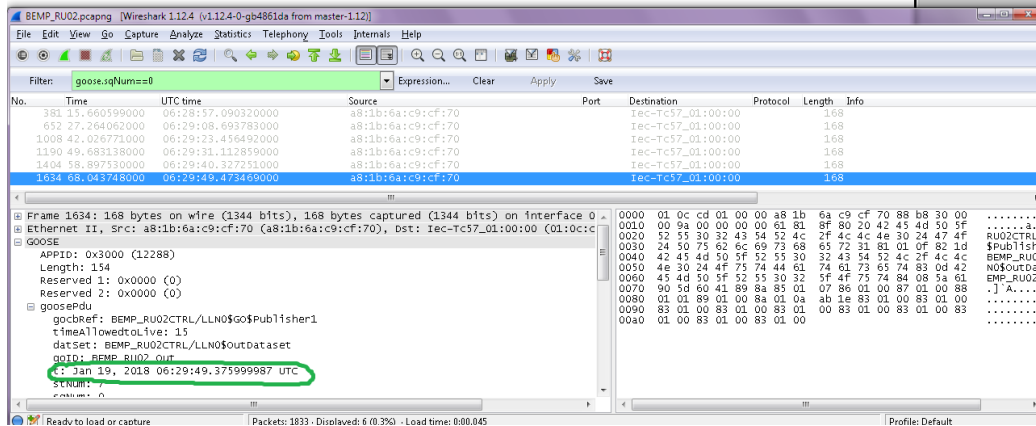
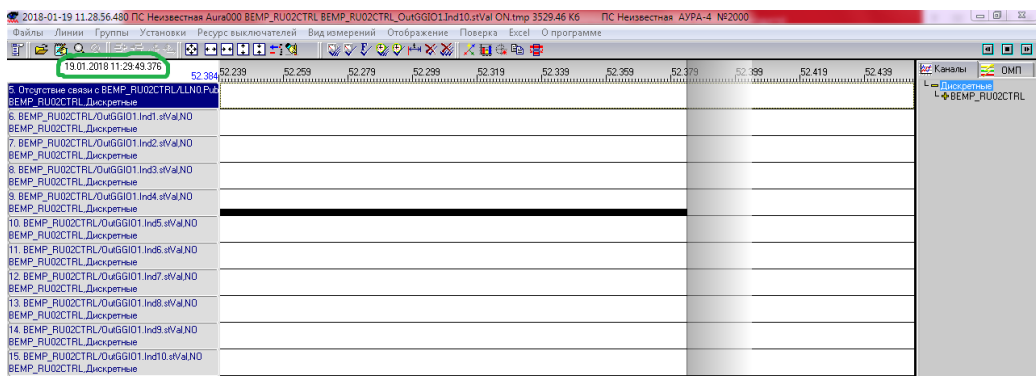
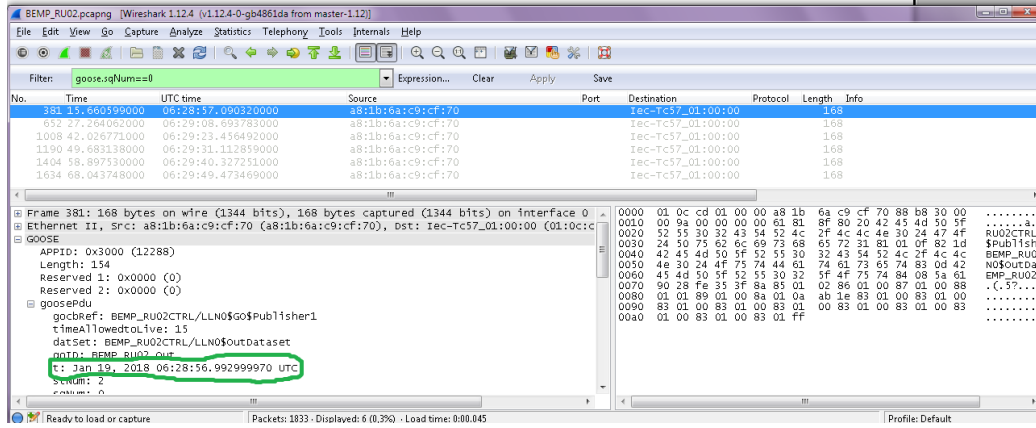
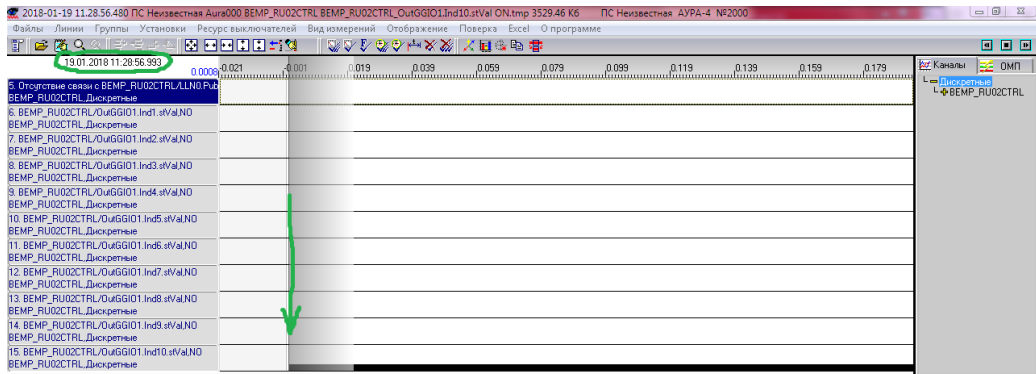
No.	Time	UTC time	Source	Port	Destination	Protocol	Length	Info
381	15.660599000	06:28:57.09020000	a8:1b:6a:c9:cf:70		Iec-Tc57_01:00:00	GOOSE	168	
382	27.254062000	06:29:03.05703000	a8:1b:6a:c9:cf:70		Iec-Tc57_01:00:00	GOOSE	168	
1008	42.026771000	06:29:23.456492000	a8:1b:6a:c9:cf:70		Iec-Tc57_01:00:00	GOOSE	168	
1190	49.683138000	06:29:31.112859000	a8:1b:6a:c9:cf:70		Iec-Tc57_01:00:00	GOOSE	168	
1404	58.897530000	06:29:40.327251000	a8:1b:6a:c9:cf:70		Iec-Tc57_01:00:00	GOOSE	168	
1634	68.043748000	06:29:49.473469000	a8:1b:6a:c9:cf:70		Iec-Tc57_01:00:00	GOOSE	168	

```

Frame 381: 168 bytes on wire (1344 bits), 168 bytes captured (1344 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: a8:1b:6a:c9:cf:70 (a8:1b:6a:c9:cf:70), Dst: Iec-Tc57_01:00:00 (01:0c:cd:01:00:00)
GOOSE
  APPID: 0x3000 (12288)
  Length: 154
  Reserved 1: 0x0000 (0)
  Reserved 2: 0x0000 (0)
  goosePdu
    gocbRef: BEMP_RU02CTRL/LLN0$Go$Publisher1
    timeAllowedToLive: 15
    datSet: BEMP_RU02CTRL/LLN0$OutDataset
    goID: BEMP_RU02_OUT
    T: Jan 19, 2018 06:28:56.992999970 UTC
    stNum: 2
    sqNum: 0
    test: False
    confRev: 1
    ndsCom: False
    numDatSetEntries: 10
    allData: 10 items
      Data: boolean (3)
      Data: boolean (3)
      Data: boolean (3)
      Data: boolean (3)
      Data: boolean (3)
      Data: boolean (3)
      Data: boolean (3)
      Data: boolean (3)
      Data: boolean (3)
      Data: boolean (3)
  
```



Время на регистраторе было изменено, чтобы соответствовать записанному трафику. Трафик был воспроизведён и записан регистратором. Были сверены метки времени на осциллограмме и в пакетах GOOSE. Метки времени на осциллограмме приведены в местном времени Екатеринбурга, метки времени в пакетах GOOSE - то же самое в UTC.



По результатам испытаний по интеграции ПТК «АУРА-07-Р» и микропроцессорных устройств РЗА производства АО «ЧЭАЗ» по протоколу связи МЭК 61850-8-1 GOOSE – устройства совместимы.

Евгений Васильев,
инженер-исследователь
АО «ЧЭАЗ»

Евгений Рябцев,
ведущий программист
ООО «СВЕЙ»