

## Инструкция по подключению цифровых измерительных преобразователей СЭТ-4 и Меркурий-230 к УСПИ «Исеть 2»

Для подключения цифровых измерительных преобразователей (ЦИП) СЭТ-4 и Меркурий-230 к УСПИ «Исеть 2» используется коммуникационный контроллер Синком-Д (Синком-ДК). Приборы подключаются по интерфейсу RS-485 только через порт COM1. Можно подключить до 16 ЦИП.

Протестирована возможность работы контроллера с двумя типами преобразователей:

- СЭТ-4ТМ.02.2
- Меркурий 230 ART-03 PRIDN.

В коммуникационный контроллер Синком-Д (Синком-ДК) должна быть прошита специальная программа - «SincomD\_SET4.hex».

Контроллер непрерывно производит считывание текущих значений измеряемых параметров с преобразователей, подключенных COM1-порту и записывает их в памяти шины «Исеть ТМ-BUS». Передача информации на верхний уровень может быть выполнена в протоколе МЭК 870-5-101 или МЭК 870-5-104.

Количество подключенных преобразователей, объем и тип телеизмерений, считываемых с ЦИП, способ передачи информации на верхний уровень определяются конфигурацией контроллера, которая настраивается с помощью WEB-конфигуратора. Описание работы с конфигуратором приведено в технологической инструкции на УСПИ «Исеть 2» - «Инструкция по настройке конфигурационных контроллеров Синком-Д, Синком-ДК» (КФИЯ.423295.500.И2).

Внешний вид контроллеров приведен на Рис. 1 (Синком-Д) и Рис. 2 (Синком-ДК).



Рис. 1 Внешний вид контроллера «Синком-Д»

Назначение и состав, используемых разъемов контроллера «Синком-Д»:

COM1 – универсальный RS232/RS485 асинхронный порт (RJ45)

- 1 - линия В (RS485)
- 2 - RxD (RS232)
- 3 - TxD (RS232)
- 4 - линия А (RS485)
- 5 - GND (общий)
- 6 - технологический. Не подключать никаких цепей.

- 7 - RTS (RS232)
- 8 - CTS (RS232)

Порт Ethernet (RJ45)

- 1 - Rx+
- 2 - Rx-
- 3 - Tx+
- 6 - Tx-

Расположение контактов кабельных частей разъемов RJ45, RJ11, IDC-10F.

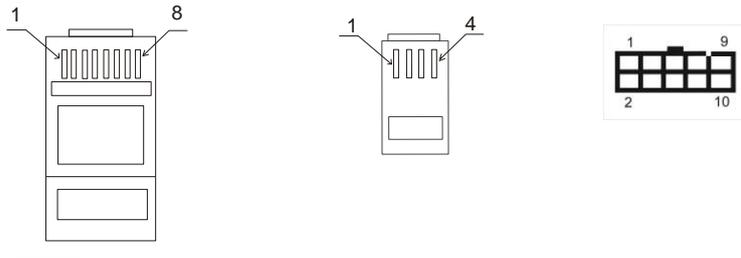


Рис. 2 Внешний вид контроллера «Синком-ДК»

Назначение и состав, используемых разъемов контроллера «Синком-ДК»:

COM1 – универсальный RS232/RS485 асинхронный порт (IDC-10F)

- 1,10 - GND (общий)
- 2 - линия B (RS485)
- 4 - RTS (RS232)
- 5 - TxD (RS232)
- 6 - RxD (RS232)
- 8 - CTS (RS232)
- 9 - линия A (RS485)

Порт Ethernet (RJ45)

- 1 - Rx+

- 2 - Rx-
- 3 - Tx+
- 6 - Tx-

### Настройка конфигурации контроллера Синком-Д (Синком-ДК)

Контроллеры к заказчику поступают с сетевыми настройками (IP адрес/Адрес шлюза/Маска сети), установленными при изготовлении. Значения сетевых настроек указаны в акте приемки оборудования, который передается при поставке вместе с контроллером.

Изменить сетевые настройки можно используя Web-интерфейс, соединившись с контроллером при помощи любого Интернет-браузера, поддерживающего JavaScript v2 ed5 (например, Internet Explorer 9 и выше). Пример окна WEB-конфигурации, в котором выполняются сетевые настройки приведен на Рис. 3.

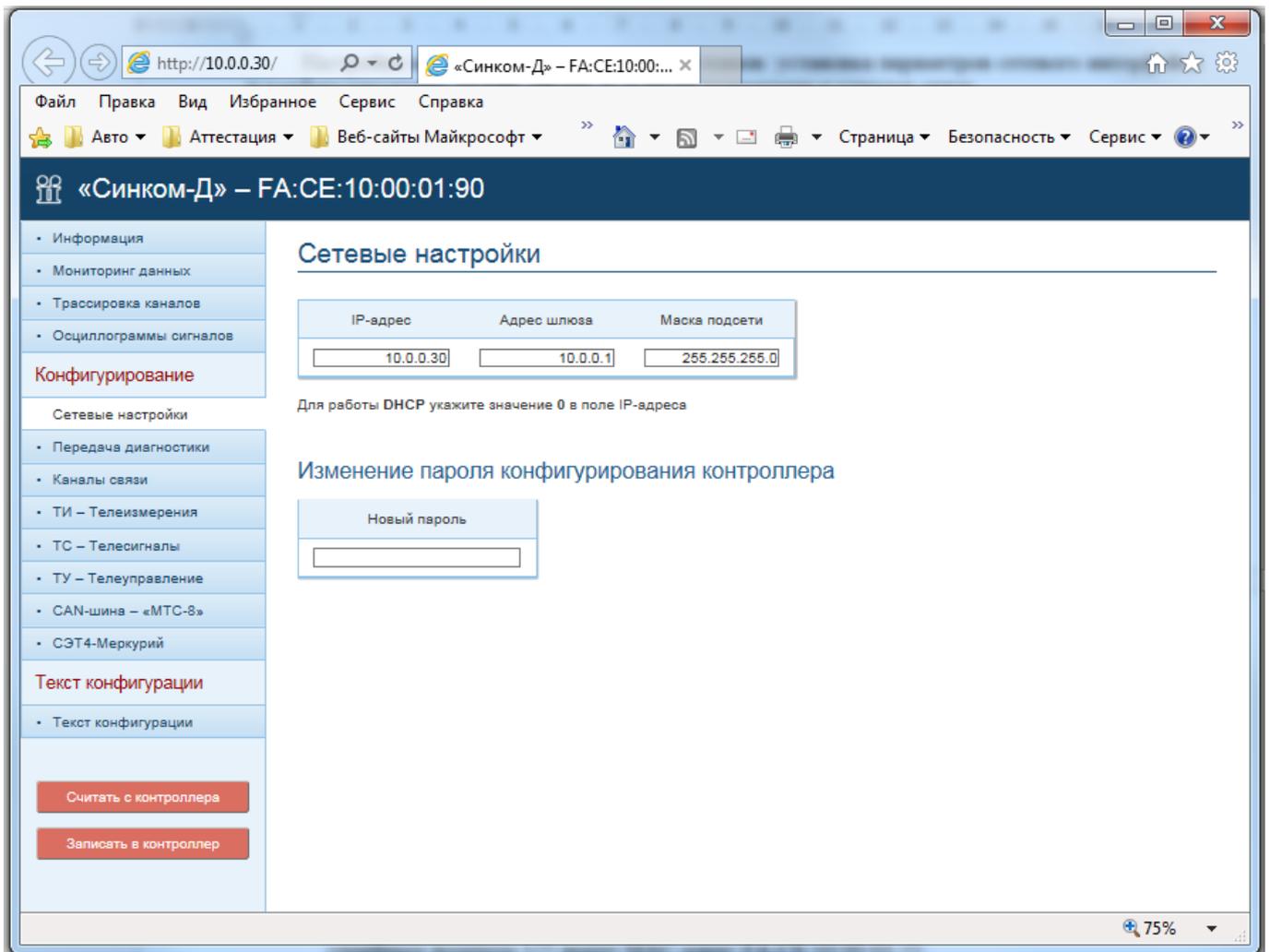


Рис. 3 Окно сетевых настроек контроллера

Если текущая конфигурация сети не позволяет использовать адрес, установленный при изготовлении, его можно изменить, с помощью утилиты Iset2Bus. Описании утилиты приведено в инструкции по настройке контроллера.

Следующий шаг настройки контроллера – выбрать окно конфигурирования - «Каналы связи», таблица – «СОМ-порты (асинхронные)». Настроить параметры первого порта в соответствии с данными, указанными в паспорте на ЦИП. Как правило, это следующие значения параметров:

- Доп. функция                    – Спец. (признак работы специальной прошивки ПО для COM1)
- Режим                                – RS-485

- Скорость                    – 9600
- Четность                    – нечетная
- Стоп бит                    – 1 бит

Пример окна настройки COM1- порта приведен на Рис. 4.

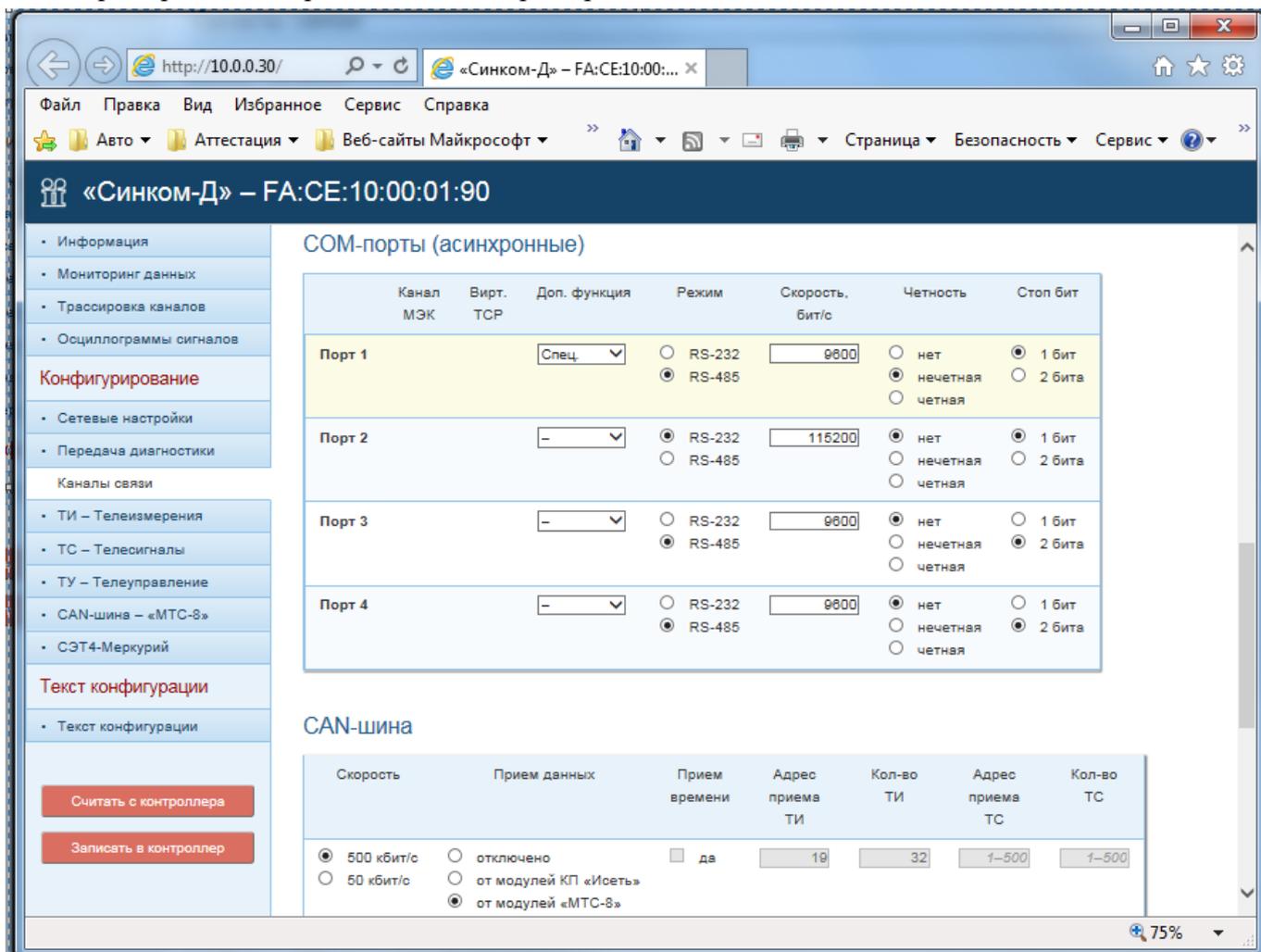


Рис. 4 Окно настроек COM1-порта контроллера

Далее следует выбрать конфигурирование «СЭТ4-Меркурий». Строка конфигурирования «СЭТ4-Меркурий» появляется после настройки COM1-порта на режим работы со специальной прошивкой ПО контроллера – значение параметра настройки «Доп. функция» выбрано «Спец.». Настроить параметры:

- Протокол                    - выбрать: 0 – СЭТ-4, 1 – Меркурий-230
- Пароль доступа            - как правило: 000000 – для СЭТ-4, 111111 – для Меркурий-230
- Начальный адрес ТИ      - адрес первого принимаемого ТИТ на шине «Исеть ТМ-BUS»  
(число в диапазоне от 1 до 500)
- Пауза цикла опроса (мс) - пауза после завершения опроса всех ЦИП на шине (число >0)
- Прибор 1 (адрес и параметры) - 16 строк конфигурации с номером ЦИП и 1 описанием телепараметров, запрашиваемых контроллером
- Прибор 2 (адрес и параметры)
- .....
- Прибор 16 (адрес и параметры)

Пример настроек принимаемой от ЦИП информации приведен на Рис. 5.

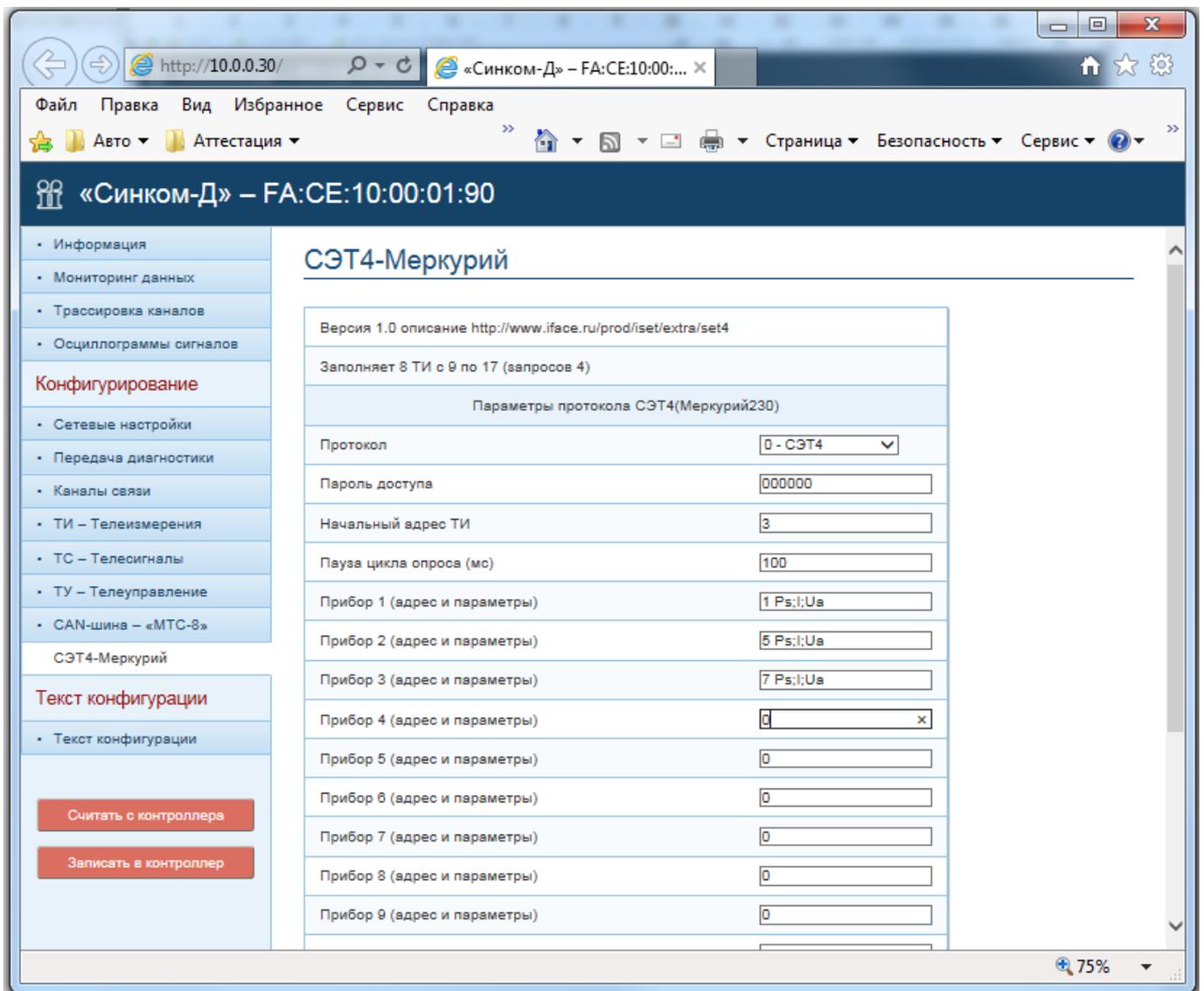


Рис. 5 Окно настроек запрашиваемой информации от ЦИП

В строке описания телепараметров, запрашиваемых контроллером для каждого прибора указывается адрес прибора на шине и спецификация типов считываемой информации. Адрес прибора отделяется от спецификации пробелом. Спецификация строится как символьная строка с перечислением спецификаторов разделенных символом «;» (точка с запятой).

Допускается применение следующих спецификаторов (заглавные символы латинского алфавита, кроме: e, t1 и t2):

- S – запрос полной мощности (4 значения: s.a.b.c)
- P – запрос активной мощности (4 значения: s.a.b.c)
- Q – запрос реактивной мощности (4 значения: s.a.b.c)
- U – запрос фазных напряжений (3 значения: a.b.c)
- L – запрос линейных напряжений (3 значения: a.b.c) (нет в Меркурий-230)
- I – запрос фазных токов (3 значения: a.b.c)
- F – запрос частоты сети (1 значение)
- C – запрос Cos (4 значения: s.a.b.c)
- E – запрос энергии (4 значения A+, A-, R+, R-)
- e – запрос энергии (2 значения A+, R+)
- T1 – запрос тарифа 1 (4 значения A+, A-, R+, R)
- T2 – запрос тарифа 2 (4 значения A+, A-, R+, R)
- t1 – запрос тарифа 1 (2 значения A+, R+)
- t2 – запрос тарифа 2 (2 значения A+, R+)

Дополнительно можно указать считывание только одного значения (мал лат символ):

s – значение суммы

a – по фазе А

b – по фазе В

c – по фазе С

Например, спецификация **1 Ps;I;Ua** – дает три запроса на прибор с адресом 1

1 запрос – мощность активная по сумме фаз

2 запрос – значение трех токов по фазам

3 запрос – значение напряжения по фазе А

Общее количество считываемых параметров для предыдущего примера равно 5.

Для параметров, имеющих знак (реверсивный прибор) необходимо добавить спецификатор R (например, PR – мощность активная со знаком).

Для медленно изменяющихся параметров можно указать спецификатор \* (звезда), в этом случае считывание значения будет производиться через 16 циклов опроса (например, E\*). (Для контроллера Синком-Д и Синком-ДК на момент написания инструкции - не реализовано).

Пример спецификаций описания запросов телепараметров от ЦИП:

### **1 Ss;Ps;U;I;E\*;F;Cs**

запросы к прибору с адресом 1

1 запрос - полная мощность по сумме фаз (1 параметр)

2 запрос - активная мощность по сумме фаз (1 параметр)

3 запрос - напряжения по фазам А В С (3 параметра)

4 запрос - токи по фазам А, В и С (3 параметра)

5 запрос - энергия через 16 циклов (4 параметра ТИИ А+, А-, R+, R-)

6 запрос частоты сети (1 параметр)

7 запрос среднего значения Cos по всем фазам (1 параметр)

На последнем шаге настройки контроллера описываются адреса ТИ, передаваемые на верхний уровень (по мере необходимости).

На Рис. 6 и Рис. 7 приведен пример описания передачи на верхний уровень. Передача выполняется в протоколе МЭК 870-5-104 через сетевой порт 2404 (канал 1 контроллера). Передается два служебных ТИ (адреса в канале: 1001 и 1002) и 15 ТИ, принятых от ЦИП в соответствии со спецификацией, приведенной на Рис. 5 (адреса в канале: 1003 и 1017). ТИ на верхний уровень передаются в формате чисел с плавающей точкой.

**ВНИМАНИЕ!** В настройках адресов телепараметров для ТИ принятых от ЦИП не заполняется колонка «Источник» (см. Рис. 7).

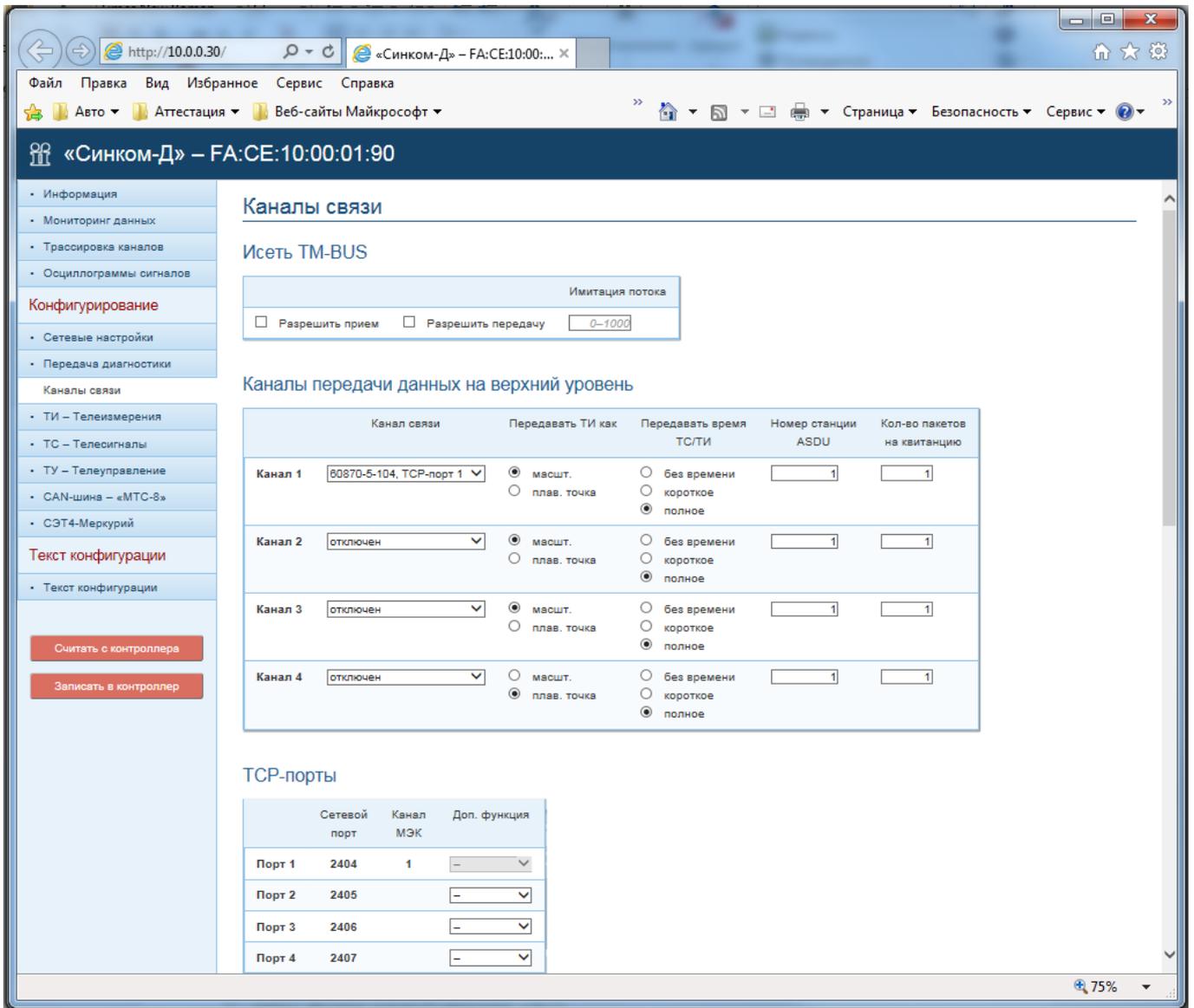


Рис. 6 Настройка канала передачи на верхний уровень

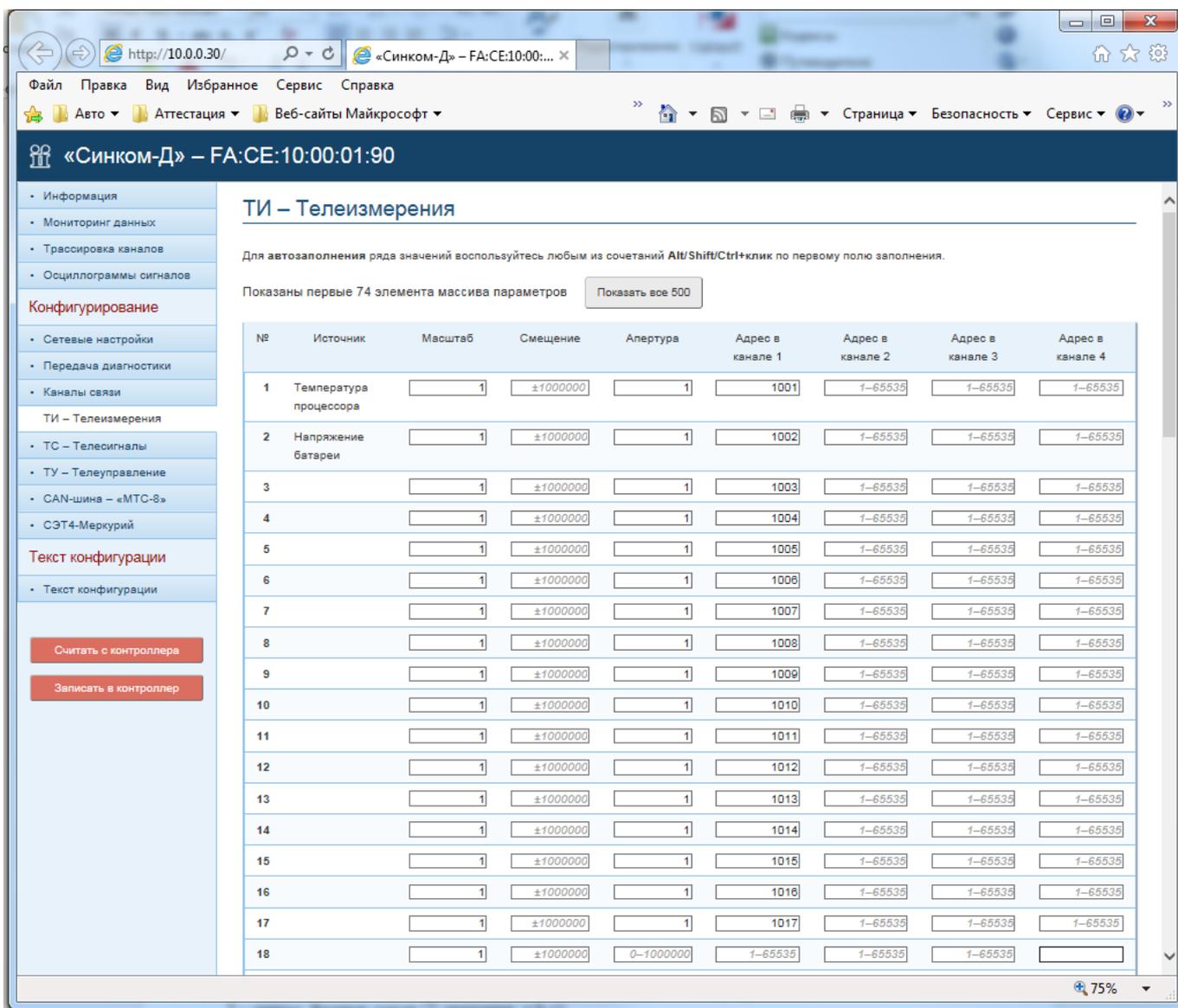


Рис. 7 Настройка адресов телепараметров при передаче на верхний уровень

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНО (примеры):

1) На Рис. 8 ... Рис. 13 приведен пример настройки сервера динамических данных ПО ARIS SCADA при приеме телеметрии от Меркурий-230 через контроллер Синком-Д. Контроллер Синком-Д настроен на прием телеметрии от Меркурий-230 в соответствии с приведенным выше описанием - через COM1 контроллера и передачей ее на верхний уровень (серверу ARIS SCADA) в протоколе МЭК 870-5-104. В контроллере Синком-Д прошито специальное ПО - «SincomD\_SET4.hex».

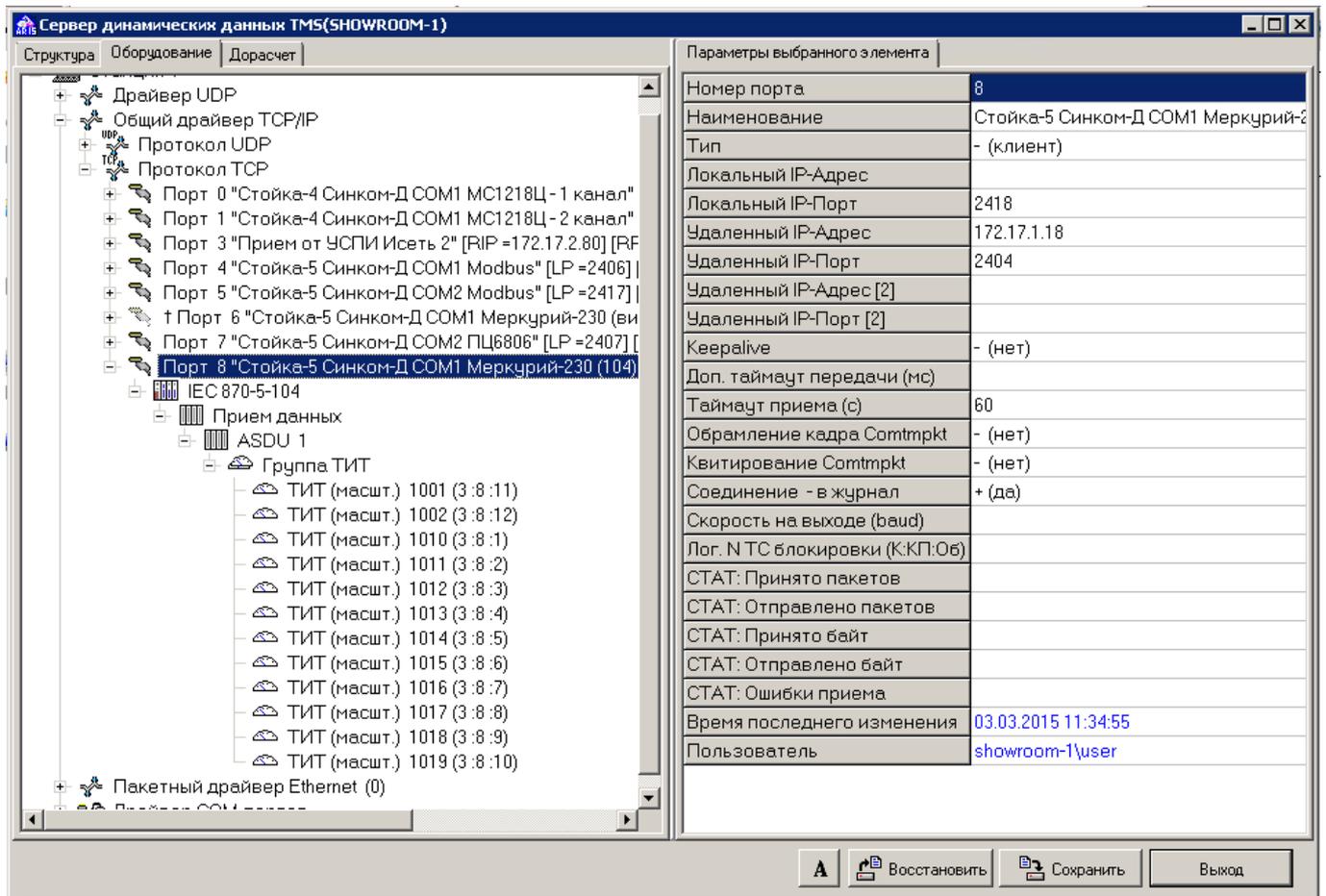


Рис. 8 Настройка сервера ARIS SCADA (порт)

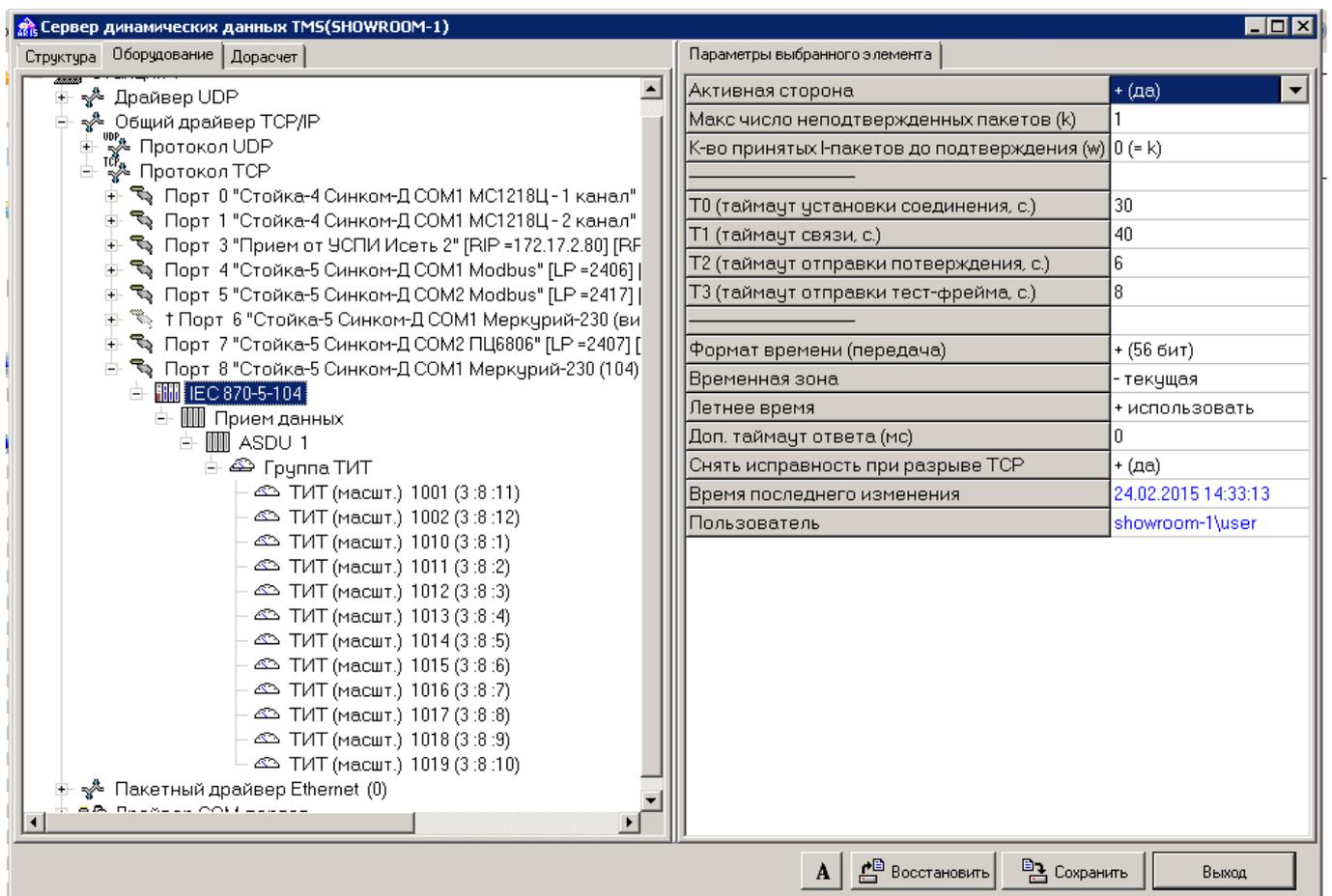


Рис. 9 Настройка сервера ARIS SCADA (протокол)

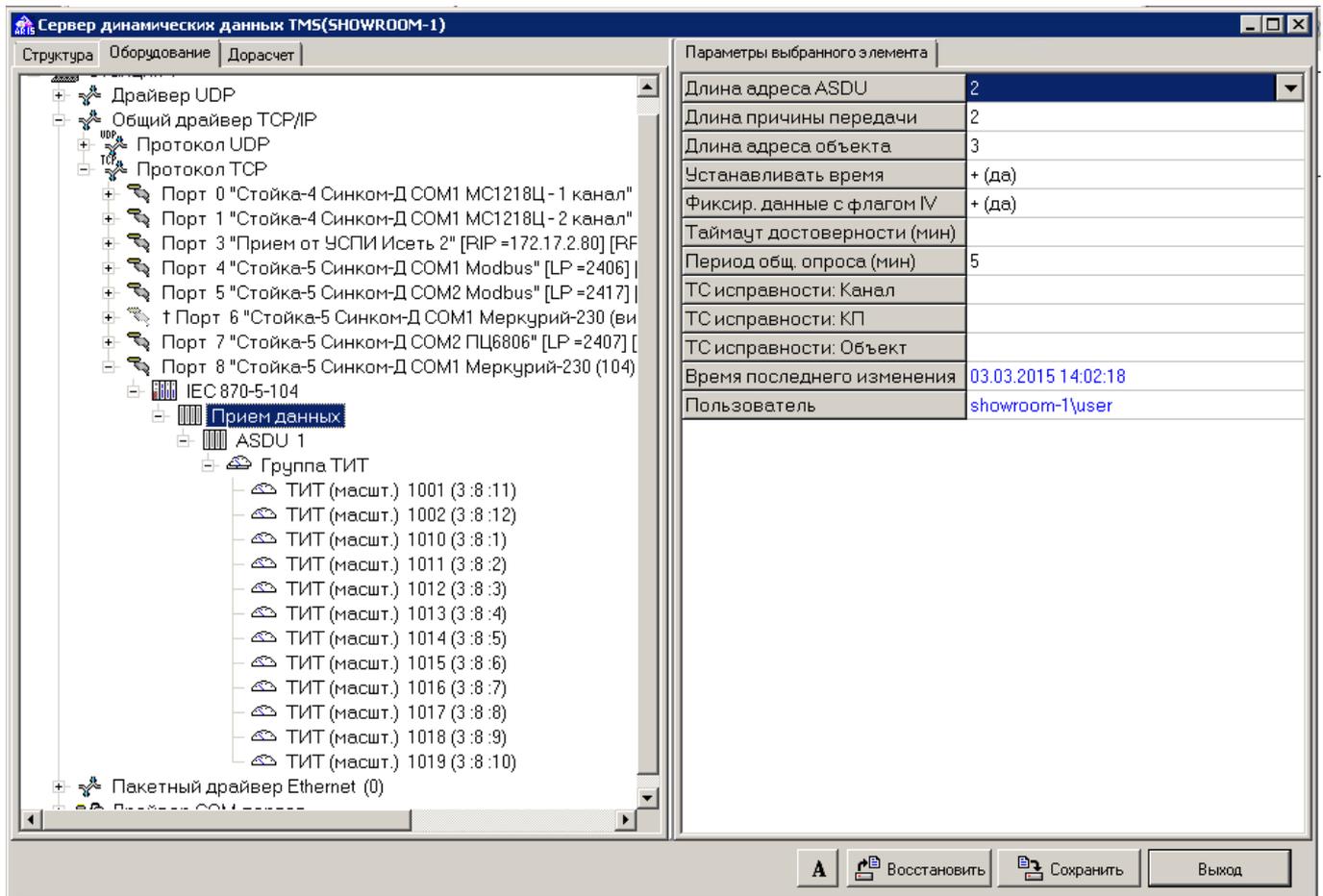


Рис. 10 Настройка сервера ARIS SCADA (данные)

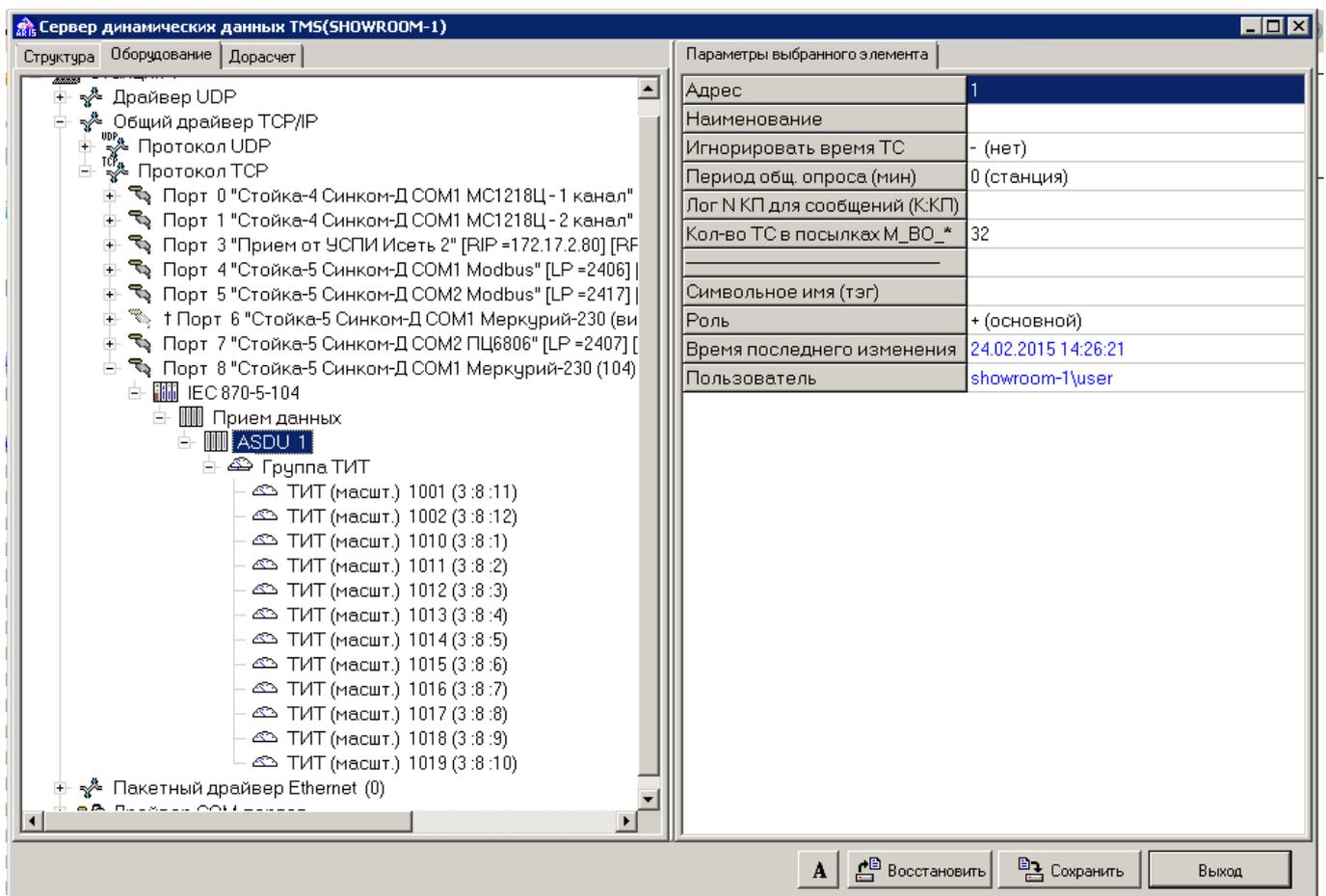


Рис. 11 Настройка сервера ARIS SCADA (ASDU)

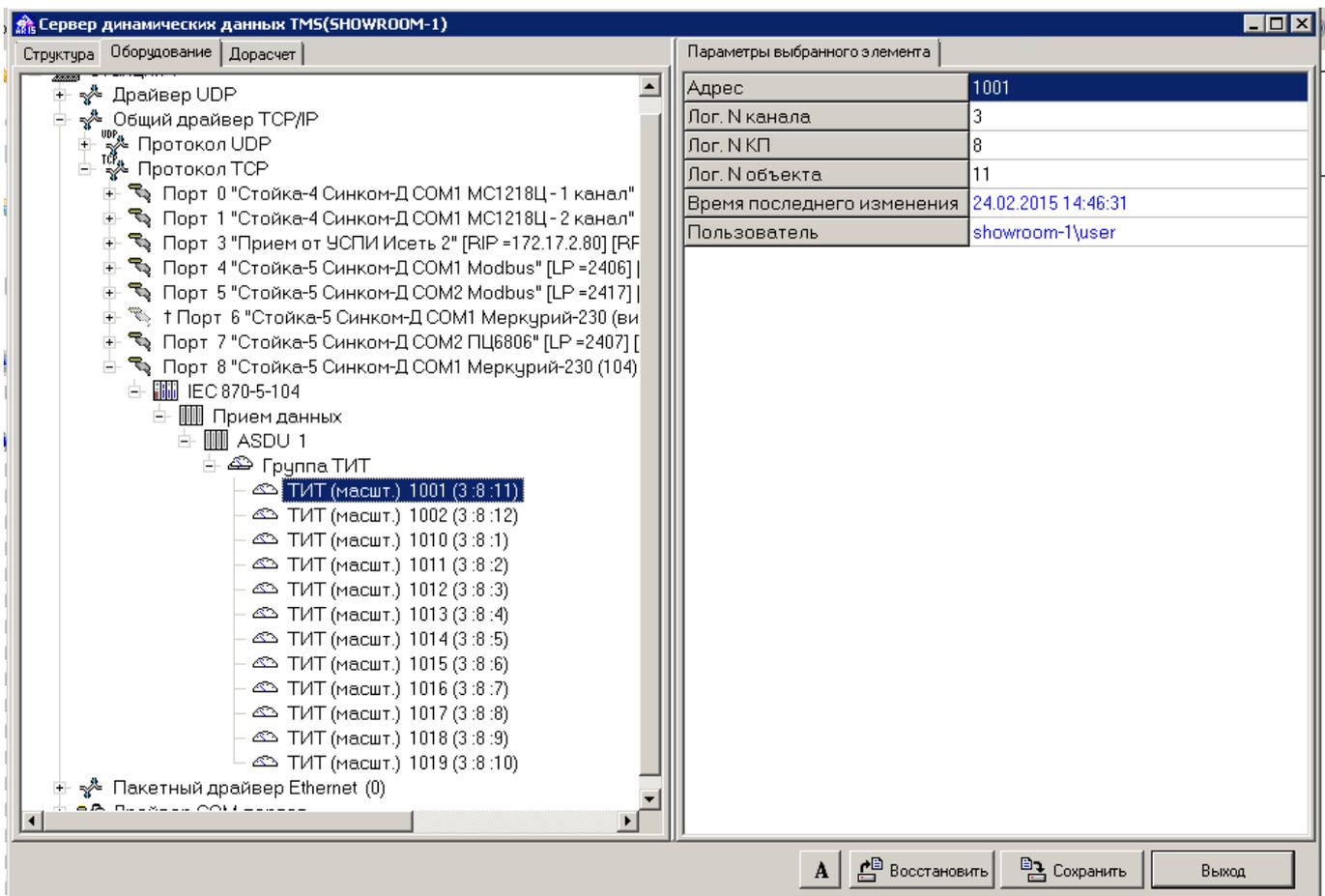


Рис. 12 Настройка сервера ARIS SCADA (ТИТ)

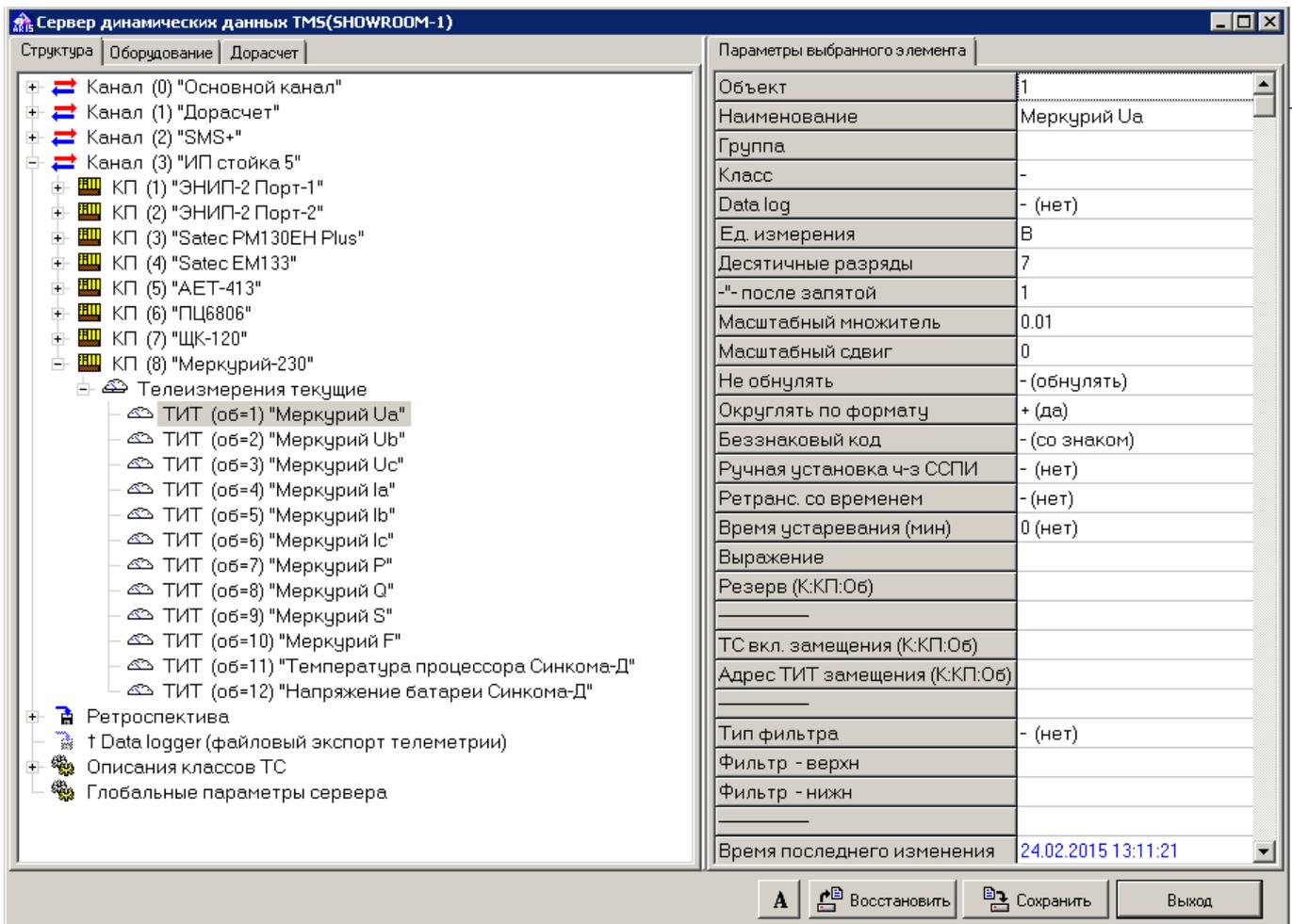


Рис. 13 Настройка сервера ARIS SCADA (описание ТИТ)

На Рис. 14 ... Рис. 17 приведен пример настроек контроллера Синком-Д, соответствующих настройкам сервера динамических данных ПО ARIS SCADA, приведенных выше (см. Рис. 8 ... Рис. 13).

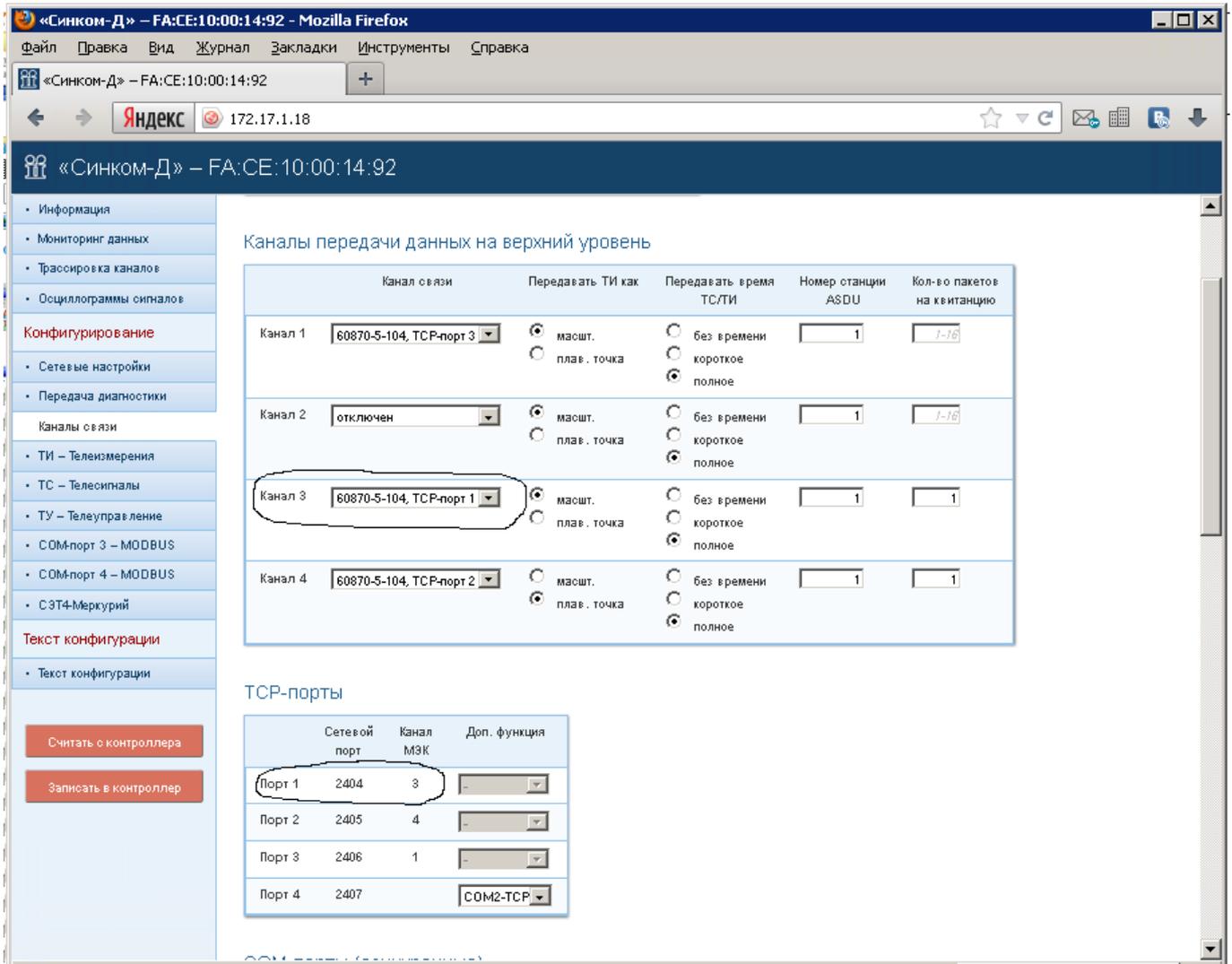


Рис. 14 Канал передачи на верхний уровень

«Синком-Д» – FA:CE:10:00:14:92 – Mozilla Firefox

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

«Синком-Д» – FA:CE:10:00:14:92

Яндекс 172.17.1.18

«Синком-Д» – FA:CE:10:00:14:92

- Информация
- Мониторинг данных
- Трассировка каналов
- Оциллограммы сигналов

**Конфигурирование**

- Сетевые настройки
- Передача диагностики

Каналы связи

- ТИ – Телеизмерения
- ТС – Телесигналы
- ТУ – Телеуправление
- COM-порт 3 – MODBUS
- COM-порт 4 – MODBUS
- СЗТ4-Меркурий

**Текст конфигурации**

- Текст конфигурации

Считать с контроллера

Записать в контроллер

Порт 2	2405	4	-				
Порт 3	2406	1	-				
Порт 4	2407			COM2-TCP			

**COM-порты (асинхронные)**

Порт	Канал МЭК	Вирт. ТСР	Доп. функция	Режим	Скорость, бит/с	Четность	Стоп бит
Порт 1			Спец.	<input type="radio"/> RS-232 <input checked="" type="radio"/> RS-485	9600	<input type="radio"/> нет <input checked="" type="radio"/> нечетная <input type="radio"/> четная	<input checked="" type="radio"/> 1 бит <input type="radio"/> 2 бита
Порт 2		4	-	<input type="radio"/> RS-232 <input checked="" type="radio"/> RS-485	9600	<input checked="" type="radio"/> нет <input type="radio"/> нечетная <input type="radio"/> четная	<input checked="" type="radio"/> 1 бит <input type="radio"/> 2 бита
Порт 3			MODBUS	<input type="radio"/> RS-232 <input checked="" type="radio"/> RS-485	9600	<input checked="" type="radio"/> нет <input type="radio"/> нечетная <input type="radio"/> четная	<input type="radio"/> 1 бит <input checked="" type="radio"/> 2 бита
Порт 4			MODBUS	<input type="radio"/> RS-232 <input checked="" type="radio"/> RS-485	9600	<input checked="" type="radio"/> нет <input type="radio"/> нечетная <input type="radio"/> четная	<input type="radio"/> 1 бит <input checked="" type="radio"/> 2 бита

CAN-шина

Рис. 15 COM-порт контроллера

«Синком-Д» – FA:CE:10:00:14:92 - Mozilla Firefox

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

«Синком-Д» – FA:CE:10:00:14:92

Яндекс 172.17.1.18

«Синком-Д» – FA:CE:10:00:14:92

- Информация
- Мониторинг данных
- Трассировка каналов
- Осциллограммы сигналов

**Конфигурирование**

- Сетевые настройки
- Передача диагностики
- Каналы связи
- ТИ – Телеизмерения
- ТС – Телесигналы
- ТУ – Телеуправление
- СDM-порт 3 – MODBUS
- СDM-порт 4 – MODBUS

СЭТ4-Меркурий

**Текст конфигурации**

- Текст конфигурации

Считать с контроллера

Записать в контроллер

### СЭТ4-Меркурий

Версия 1.0 описание <http://www.iface.ru/prod/aset/extra/set4>

Заполняет 10 ТИ с 9 по 19 (запросов 9)

Параметры протокола СЭТ4(Меркурий230)

Протокол	1 - Меркурий230
Пароль доступа	111111
Начальный адрес ТИ	10
Пауза цикла опроса (мс)	100
Прибор 1 (адрес и параметры)	1 U;Ps;Qs;Ss;F
Прибор 2 (адрес и параметры)	0
Прибор 3 (адрес и параметры)	0
Прибор 4 (адрес и параметры)	0
Прибор 5 (адрес и параметры)	0
Прибор 6 (адрес и параметры)	0
Прибор 7 (адрес и параметры)	0
Прибор 8 (адрес и параметры)	0
Прибор 9 (адрес и параметры)	0
Прибор 10 (адрес и параметры)	0
Прибор 11 (адрес и параметры)	0
Прибор 12 (адрес и параметры)	0
Прибор 13 (адрес и параметры)	0

Рис. 16 Запрашиваемая информация от ЦИП

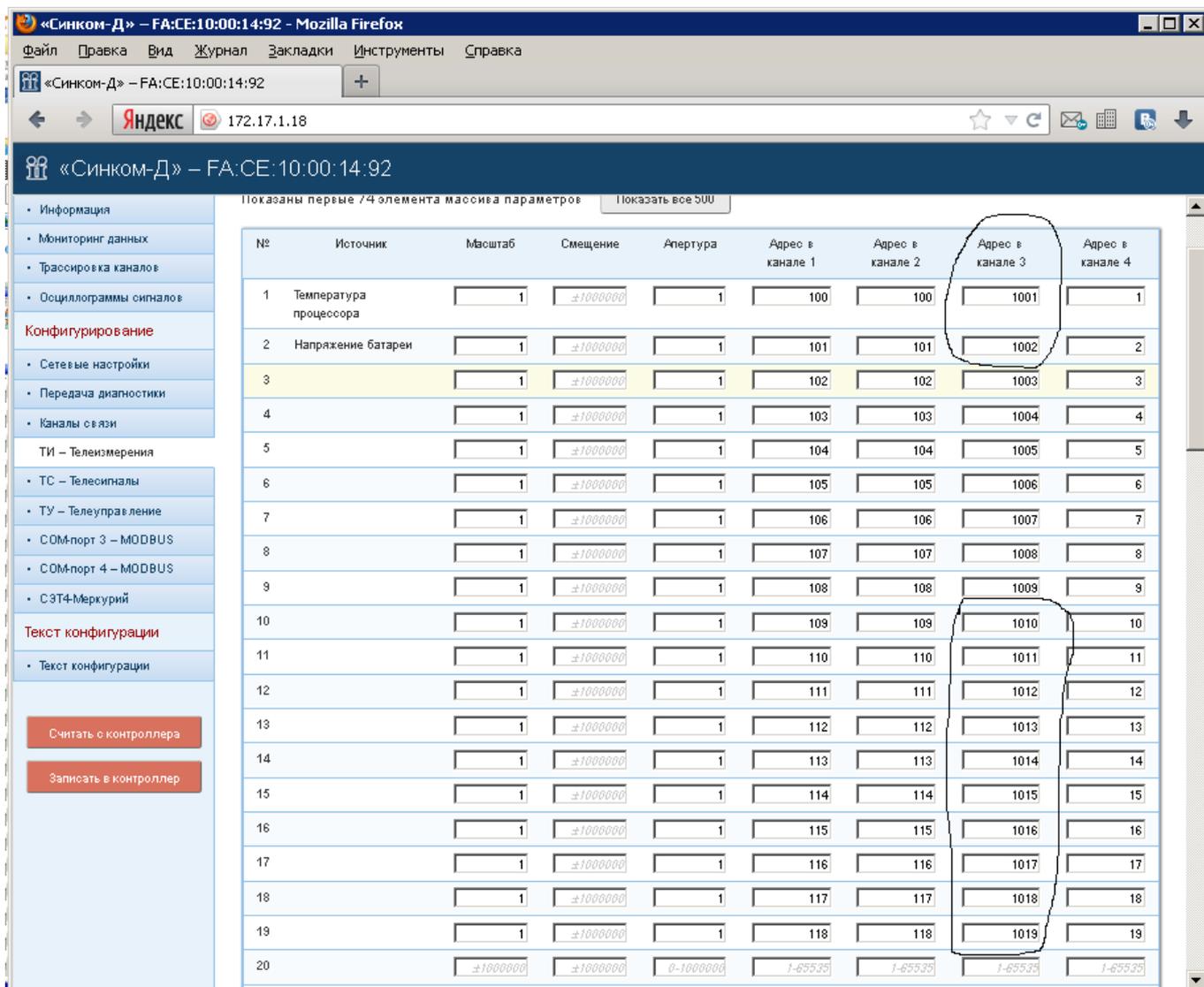


Рис. 17 Адреса ТИ при передаче на верхний уровень

2) Существует альтернативный вариант настройки сервера динамических данных и контроллера Синком-Д - описание типа запрашиваемой информации в настройках сервера динамических данных и организации прямого виртуального канала «сервер – асинхронный порт контроллера Синком-Д».

При описании конфигурации сервера динамических данных ПО ARIS SCADA на закладке «Оборудование» для «Счетчик СЭТ-4ТМ» и «Счетчик Меркурий-230» описывается параметр «Код запроса (N1-N2-N3)». Таблица соответствия кодов запроса и типом телеизмерения приводится в документации на счетчики. В Табл. 1 приведены значения кодов запроса для счетчика «Меркурий-230».

Табл. 1

N1 Номер вспомогательного параметра	N2 Номер мощности	N3 Номер фазы
0 - мощность	0 – P 1- Q 2 - S	0 – по сумме фаз 1 – по фазе 1 2 – по фазе 2 3 – по фазе 3
1 - напряжение	Заполнять как N3	1 – по фазе 1 2 – по фазе 2 3 – по фазе 3

2 - ток	Заполнять как N3	1 – по фазе 1 2 – по фазе 2 3 – по фазе 3
3 – коэффициент мощности	Заполнять как N3	0 – по сумме фаз 1 – по фазе 1 2 – по фазе 2 3 – по фазе 3
4 - частота сети	Не используется	Не используется
5 – угол между фазными напряжениями	Заполнять как N3	1 – угол между фазным U 1 и 2 фаз 2 – угол между фазным U 1 и 3 фаз 3 – угол между фазным U 2 и 3 фаз
E – дата и время фиксации	Не используется	Не используется
F – зафиксированная энергия	Заполнять как N3	0 – по сумме фаз 1 – по тарифу 1 2 – по тарифу 2 3 – по тарифу 3 4 – по тарифу 4

На Рис. 18 ... Рис. 21 приведены настройки сервера динамических данных ПО ARIS SCADA при приеме телеметрии от счетчика Меркурий-230 через виртуальный канал «сервер - асинхронный порт» контроллера Синком-Д. В контроллере Синком-Д прошито типовое ПО «SincomD.hex».

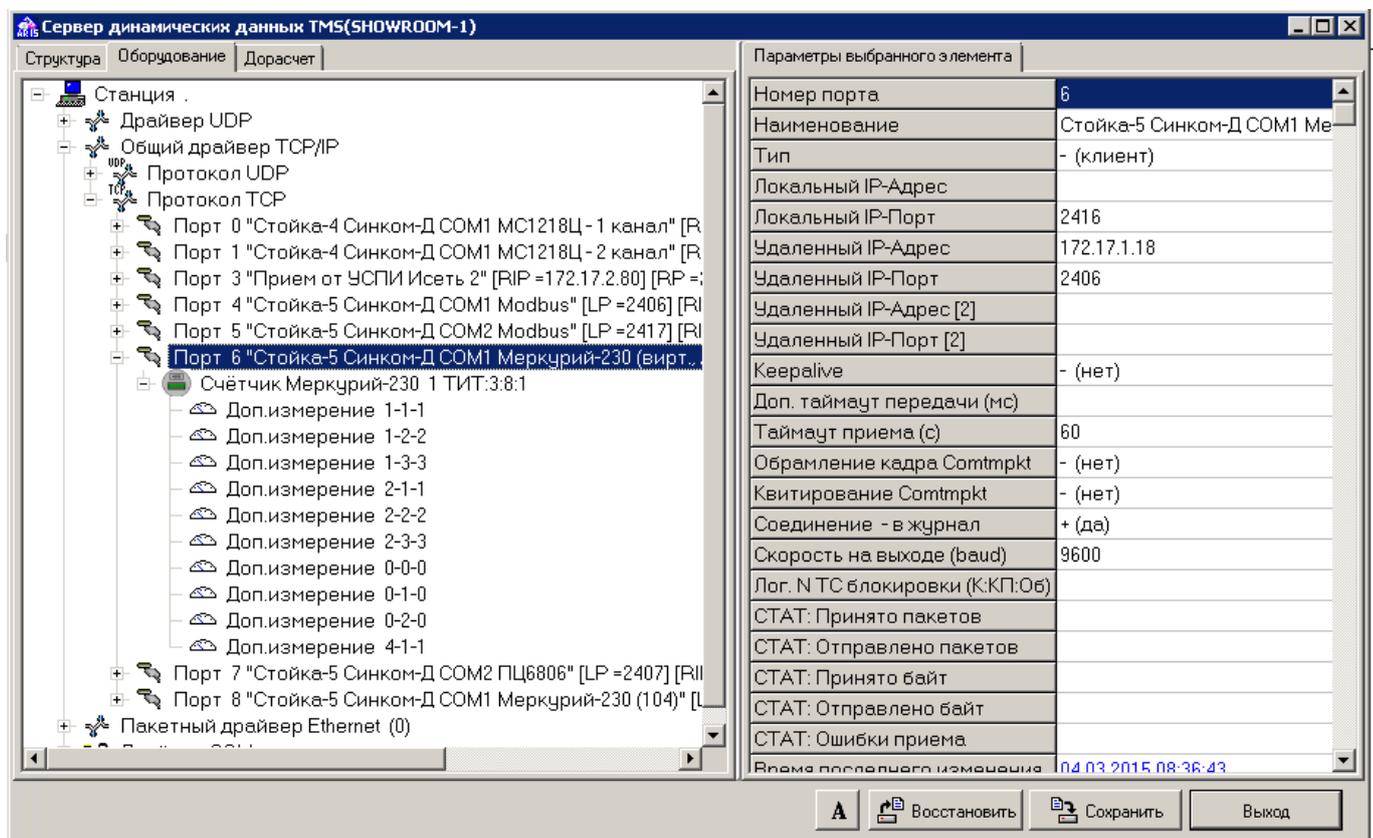


Рис. 18 Настройка сервера ARIS SCADA (виртуальный канал, порт)

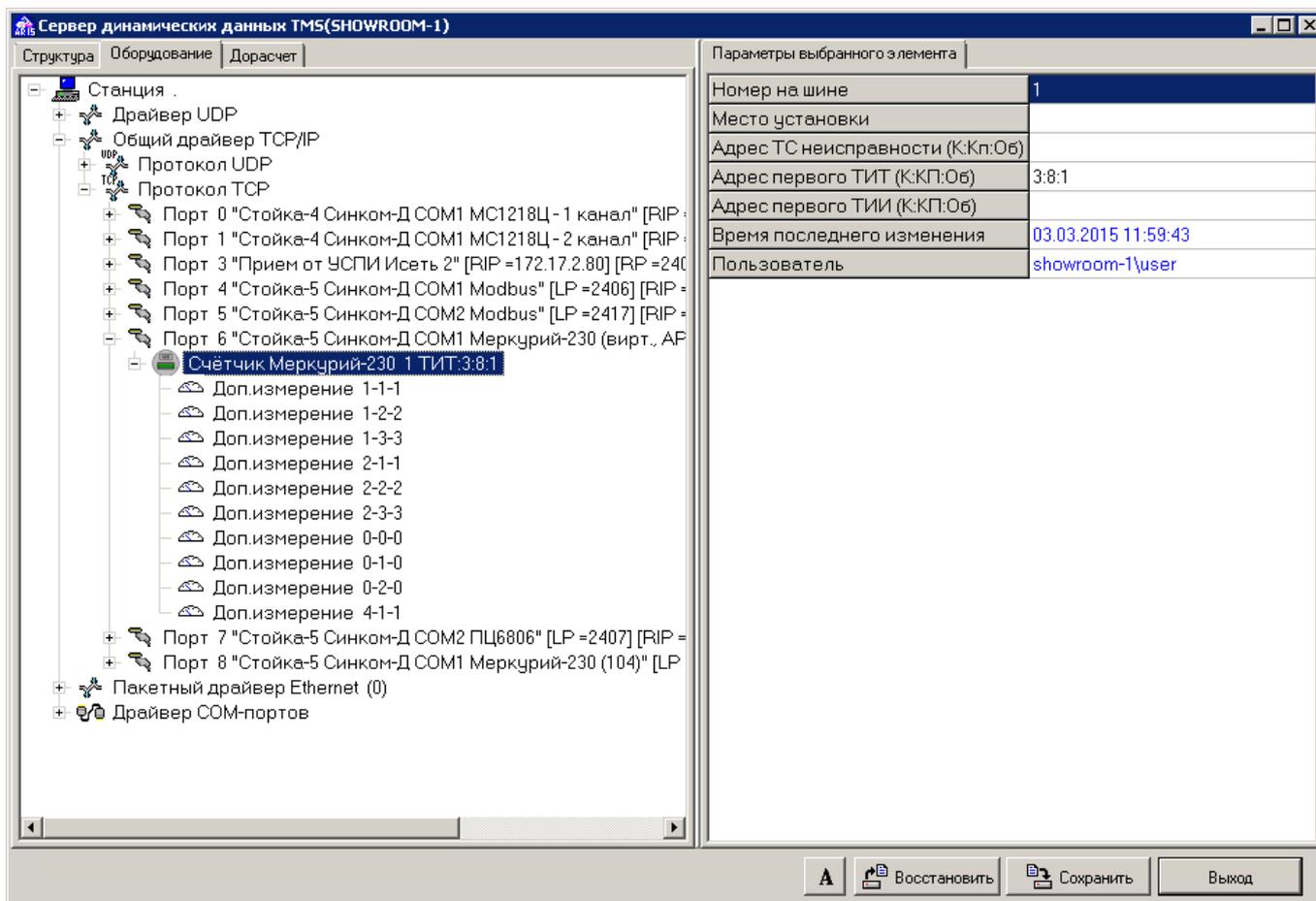


Рис. 19 Настройка сервера ARIS SCADA (виртуальный канал, счетчик)

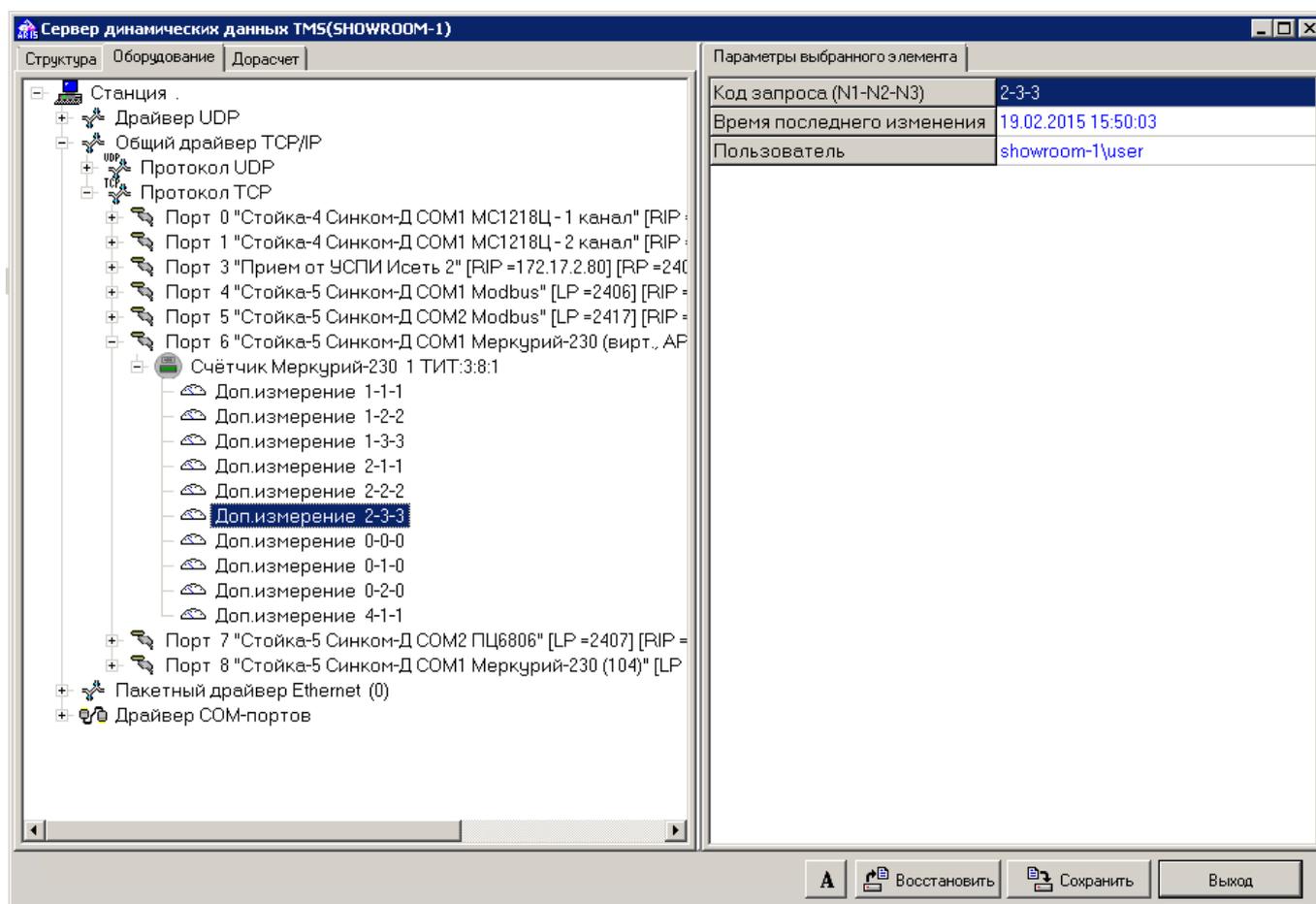


Рис. 20 Настройка сервера ARIS SCADA (виртуальный канал, описание запроса данных)

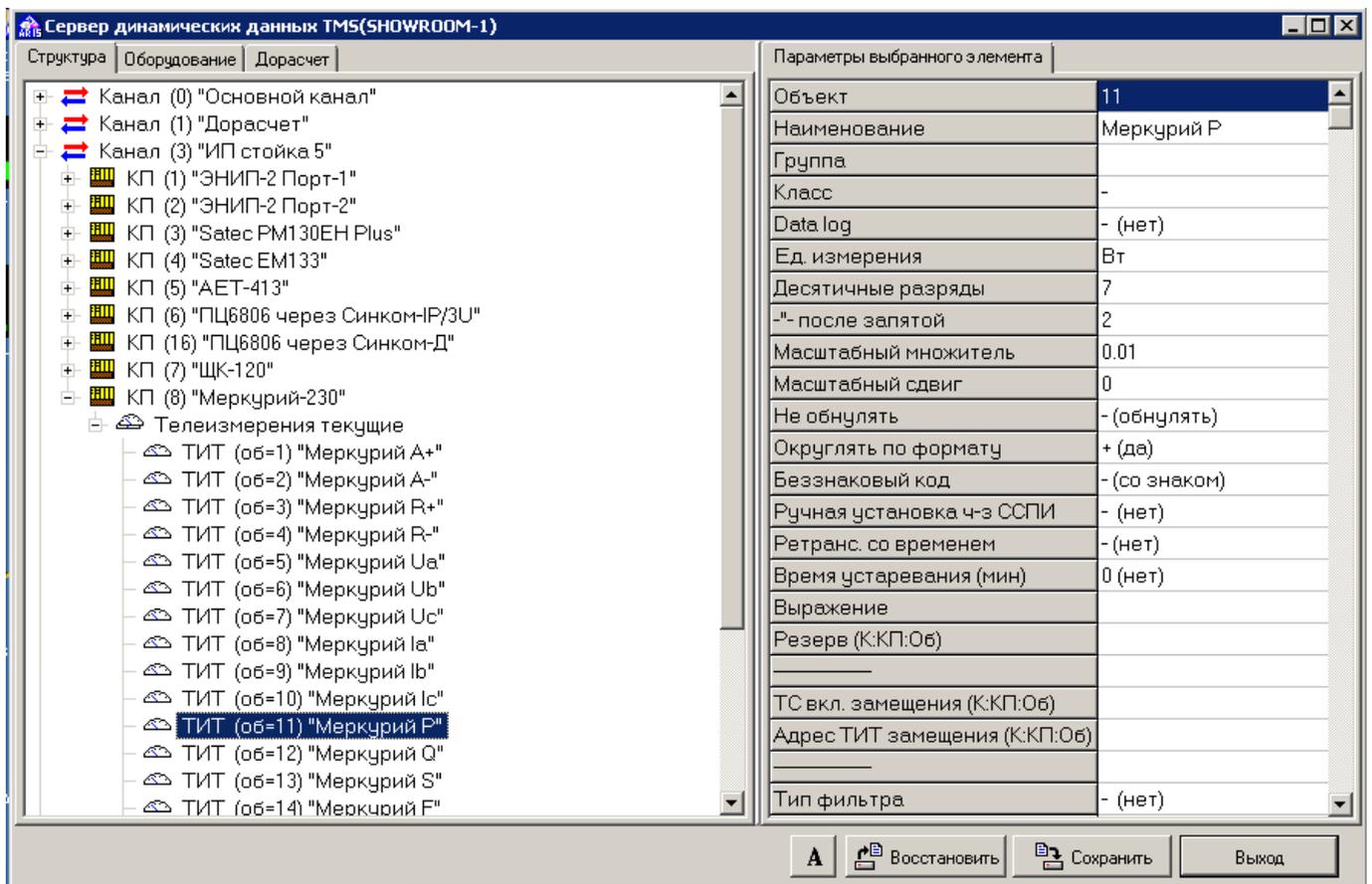


Рис. 21 Настройка сервера ARIS SCADA (виртуальный канал, описание ТИТ)

На Рис. 22 приведен пример настроек контроллера Синком-Д, соответствующих настройкам сервера динамических данных ПО ARIS SCADA, приведенных выше (см. Рис. 18 ... Рис. 21).

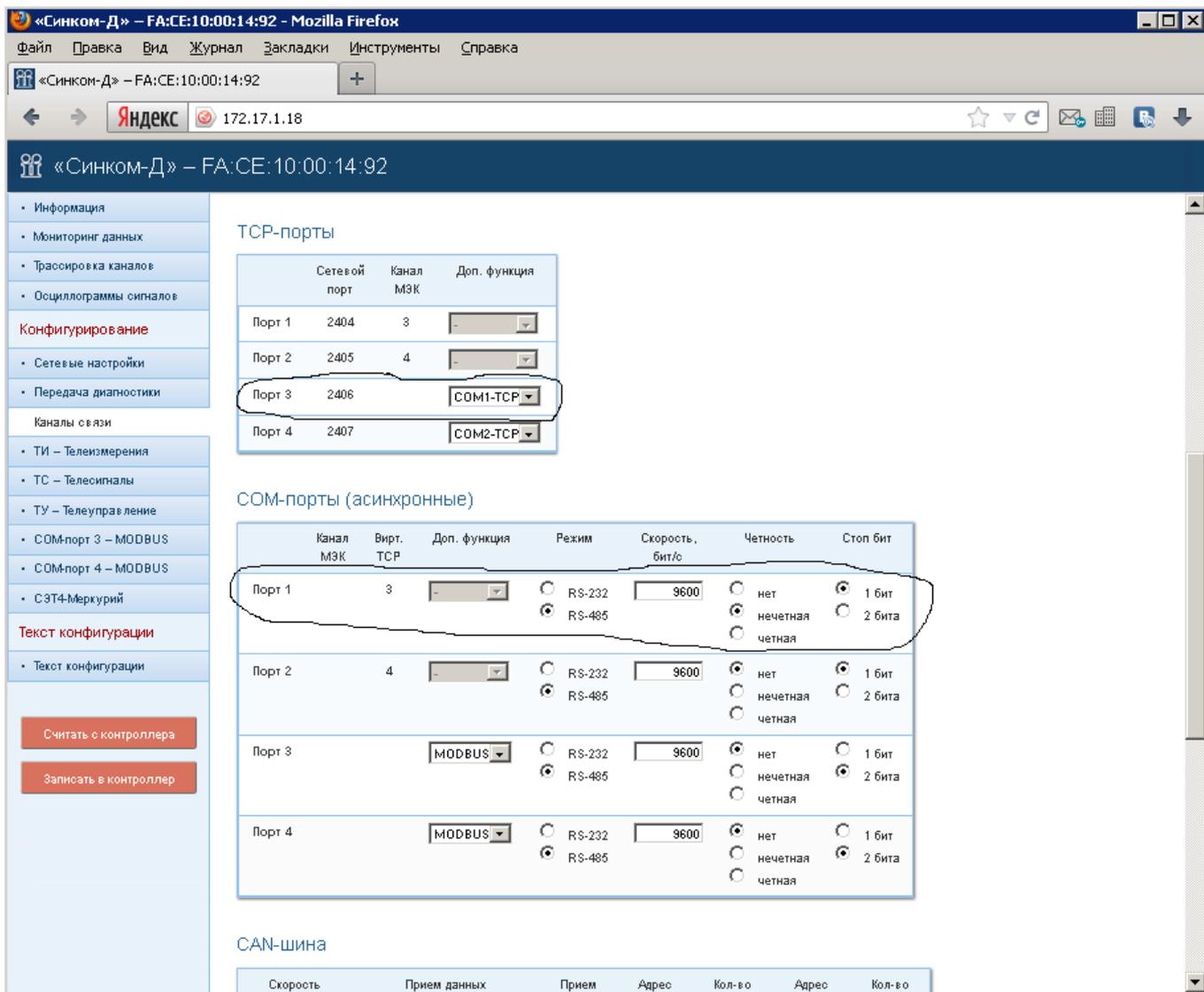


Рис. 22 Настройки канала связи контроллера

На Рис. 23 и Рис. 24 приведен пример настройки сервера ARIS SCADA для приема от счетчика СЭТ-4 через виртуальный канал «сервер - асинхронный порт» контроллера следующих данных:

- показания счетчика на текущий момент времени (ТИИ) - активная и реактивная энергия прямого и обратного направлений (A+, A-, R+, R-);
- профили мощности нагрузки на текущий момент времени (ТИТ) - A+, A-, R+, R-;
- значение дополнительных параметров на текущий момент времени (ТИТ) – мощности P, Q, S по сумме фаз.

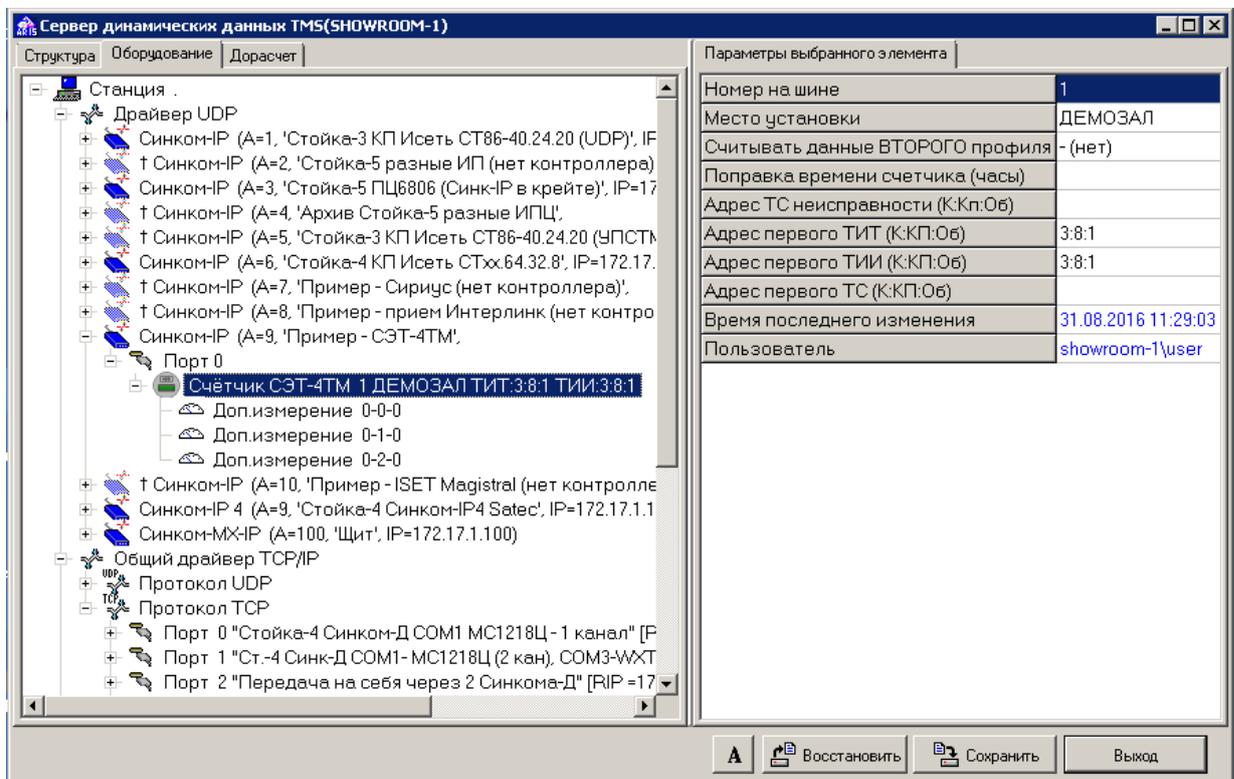


Рис. 23 Настройки СЭТ-4 на закладке 'Оборудование'

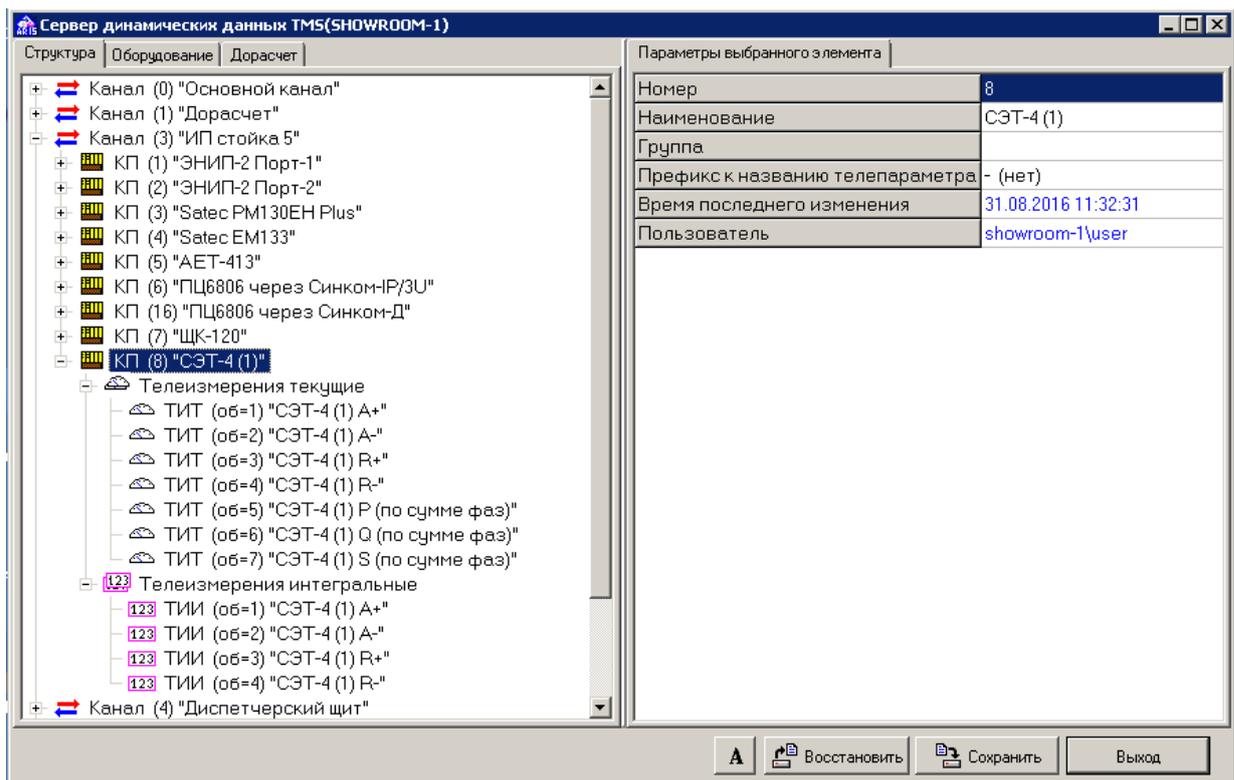


Рис. 24 Настройки СЭТ-4 на закладке 'Структура'

Для приема данных от счетчика СЭТ-4 используется асинхронный порт компьютера или асинхронный порт контроллера (Синком-IP, Синком-Д, Синком-ДК, Синком-Д2, Синком-ДКП).

По умолчанию драйвер считывает текущие показания счётчика ("импульсы телеметрии") по параметрам А+, А-, R+, R- (активная и реактивная энергия прямого и обратного направлений). Эти данные записываются в сервер как ТИИ (четыре параметра, начиная с адреса, указанного в настройках – 'Адрес первого ТИИ' на Рис. 23. Для преобразования "импульсов телеметрии" в показания счётчика в реальных физических

единицах измерения необходимо задать соответствующий коэффициент масштабирования при описании каждого ТИИ на закладке 'Структура' (смотри Рис. 24).

В том случае, если в настройках счетчика СЭТ-4 указан параметр 'Адрес первого ТИТ' (смотри Рис. 23), будут считываться профили нагрузки по параметрам А+, А-, R+, R- в виде приращения показаний счетчика ("импульсы телеметрии") на отрезке времени между двумя замерами. Период между замерами задается в настройках счетчика и должен быть не менее 3 минут. Эти данные записываются в ретроспективу, как недостоверные значения ТИТ, т.е. на схеме они не отображаются (доступна только выборка из ретроспективы ТИТ). Для преобразования "импульсов телеметрии" в показания в реальных физических единицах измерения необходимо задать коэффициент масштабирования при описании каждого ТИТ на закладке 'Структура'.

В том случае, если в настройках счетчика СЭТ-4 указаны коды запроса параметров 'Доп. измерение' (смотри Рис. 23), сервер будет формировать запросы счетчику на дополнительные измерения. Код запроса задается в виде строки N1-N2-N3, где:

N1 – число, определяющее тип вспомогательного параметра:

- 0 – мощность
- 1 – напряжение
- 2 – ток
- 3 –  $\cos \varphi$
- 4 – частота.

N2 – число, определяющее тип мощности

- 0 – P
- 1 – Q
- 2 – S.

N3 - число, определяющее фазу

- 0 – по сумме фаз
- 1 – по фазе 1
- 2 – по фазе 2
- 3 – по фазе 3.

Значения дополнительных измерений в сервере заносятся в ТИТ по адресу, начиная с пятого (смотри Рис. 24).