

УТВЕРЖДЕН

ЭКРА.00002-01 - ЛУ

## **Шлюз IEC 60870-5-103**

Руководство пользователя

ЭКРА.00002-01 90 02



Авторские права на данную документацию принадлежат НПП "ЭКРА" (г. Чебоксары).

**Снятие копий или перепечатка разрешается только по соглашению с разработчиком.**

### **АННОТАЦИЯ**

Программа **Шлюз IEC 60870-5-103** (далее Шлюз) предназначена для интеграции терминалов серий БЭ2704, БЭ2502 и БЭ2702(М) в АСУТП по протоколу IEC 60870-5-103.

До работы с программой необходимо ознакомиться с настоящим руководством пользователя.

**Содержание**

1 Общие сведения.....	5
2 Работа с программой.....	6
2.1 Настройка.....	6
2.1.1 Страница <i>Подключения</i> .....	6
2.1.2 Страница <i>Устройства</i> .....	8
2.1.3 Измерения.....	10
2.1.4 Дискретные сигналы.....	12
2.1.5 Страница <i>IEC 60870-5-103</i> .....	13
2.1.6 Страница <i>Разное</i> .....	14
2.2 Функционирование.....	15

## 1 Общие сведения

Программа **Шлюз IEC 60870-5-103** – это приложение, предназначенное для взаимодействия с терминалами серий БЭ2704, БЭ2502 и БЭ2702(М) по протоколу IEC 60870-5-103, являющемуся международным стандартом для информационного обмена с устройствами релейной защиты.

С одной стороны **Шлюз** принимает запросы от мастера протокола IEC 60870-5-103. Для мастера **Шлюз** представляет собой совокупность установленных на объекте терминалов серии БЭ2704. При обращении мастера к тому или иному устройству шлюз отвечает от имени этого устройства. Подключение мастера осуществляется через один или несколько последовательных портов или TCP-порт.

С другой стороны **Шлюз** является клиентом серверов связи и архивирования данных.

**Шлюз** выполняет следующие функции:

- передача мастеру аналоговых величин  $I_a, I_b, I_c, U_a, U_b, U_c, P, Q, f, U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, Z_{U0}$  либо с заданным периодом, либо при изменении предыдущего значения на заданную величину (в процентах);
- передача текущих значений выбранных дискретных сигналов и аварийной сигнализации (*general Interrogation*);
- передача информации об изменении значений выбранных дискретных сигналов, т.е. событийной информации;
- передача результатов расчета ОМП;
- выполнение дистанционного съема сигнализации.

Работа с осциллограммами и универсальными данными (*generic services*) в **Шлюзе** не предусмотрена.

## 2 Работа с программой

### 2.1 Настройка

Запустите **Шлюз**. В правом нижнем углу экрана должна появиться его иконка. Если навести на иконку указатель мышки и щелкнуть правой кнопкой, то появится всплывающее меню. Выберите пункт **Настройка** и вызовите диалоговое окно **Шлюз IEC 60870-5-103. Настройка**.

#### 2.1.1 Страница Подключения

На странице **Подключения** (рисунок 2.1) задайте, по каким портам будет подключен к **Шлюзу** мастер протокола IEC 60870-5-103 и с какими серверами будет связан **Шлюз**.

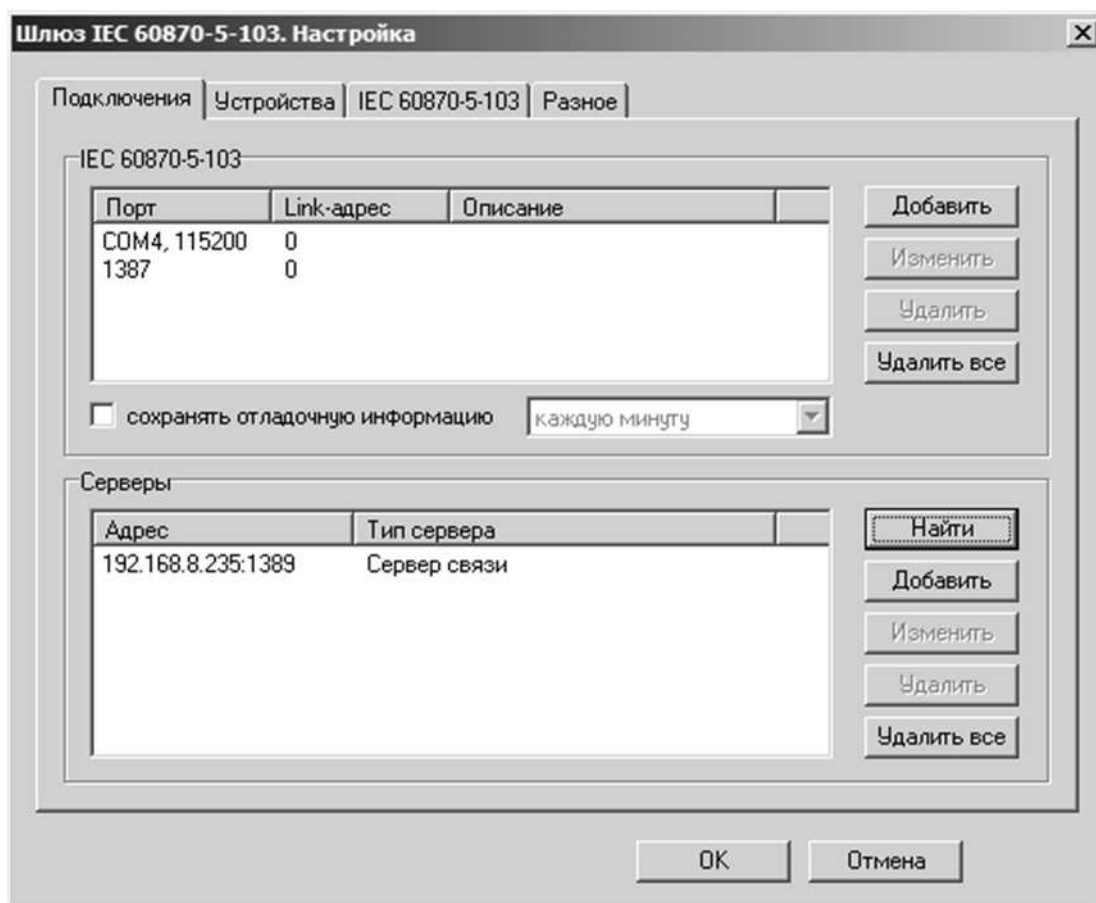
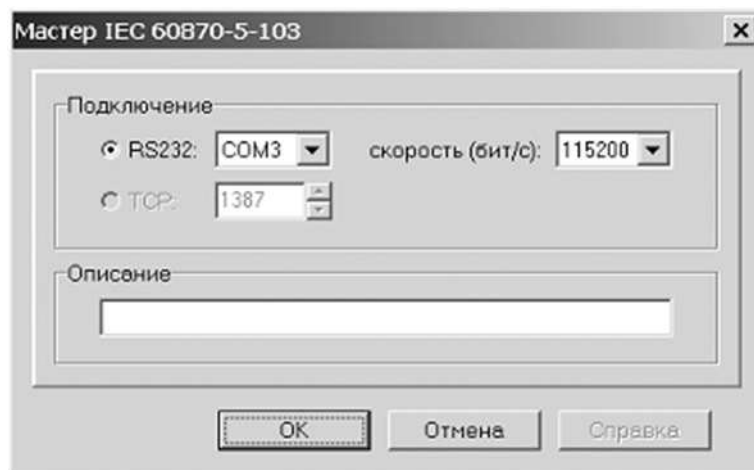


Рисунок 2.1 – Страница **Подключения**

В секции **IEC 60870-5-103** приводится список подключений мастера. Команды **Добавить**, **Изменить**, **Удалить** и **Удалить все** позволяют модифицировать этот список. При добавлении нового подключения или изменении свойств существующего появляется диалоговое окно **Мастер IEC 60870-5-103** (рисунок 2.2).

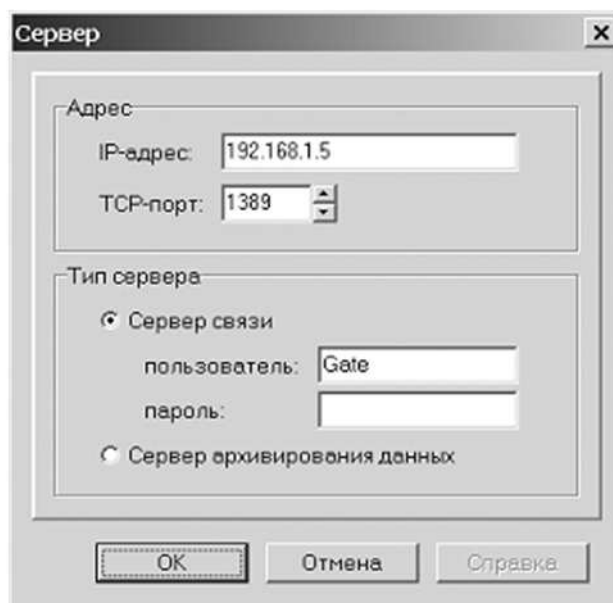
Рисунок 2.2 – Окно **Мастер IEC 60870-5-103**

Для подключения мастера по последовательному порту нужно выбрать один из установленных в системе COM-портов и задать скорость подключения. Скорость варьируется в пределах от 1200 до 115200 бит/с. Остальные параметры последовательного порта фиксированы: 8 бит данных, бит четности и 1 стоповый бит.

Для подключения мастера по TCP необходимо задать номер TCP порта.

Дополнительно можно задать текстовое описание каждого подключения.

В секции **Серверы** приводится список серверов, с помощью которых **Шлюз** будет получать требуемые данные. Команды **Добавить**, **Изменить**, **Удалить** и **Удалить все** позволяют модифицировать список. Команда **Найти** позволяет осуществить поиск всех работающих серверов в рамках первичного домена локальной сети.

Рисунок 2.3 – Окно **Сервер**

Для каждого сервера связи нужно вызвать диалоговое окно **Сервер** (рисунок 2.3) и указать имя пользователя (с паролем) из списка заведенных на этом сервере пользователей. Пользователю должно быть разрешено чтение параметров и текущих величин и, при необходимости, съём сигнализации.

### 2.1.2 Страница *Устройства*

На странице **Устройства** необходимо сформировать список устройств (рисунок 2.4).

Для каждого устройства должны быть заданы:

- заводской номер;
- адрес связи для протокола IEC 60870-5-103 (link-адрес); в рамках одного подключения мастера все устройства должны иметь уникальные адреса связи;
- порт подключения мастера протокола IEC 60870-5-103;
- сервер связи, к которому подключено данное устройство.

Кроме того, для каждого устройства необходим файл конфигурации (\*.dcf). Подробнее о файлах конфигурации смотрите в руководстве пользователя комплекса программ **EKRASMS**.

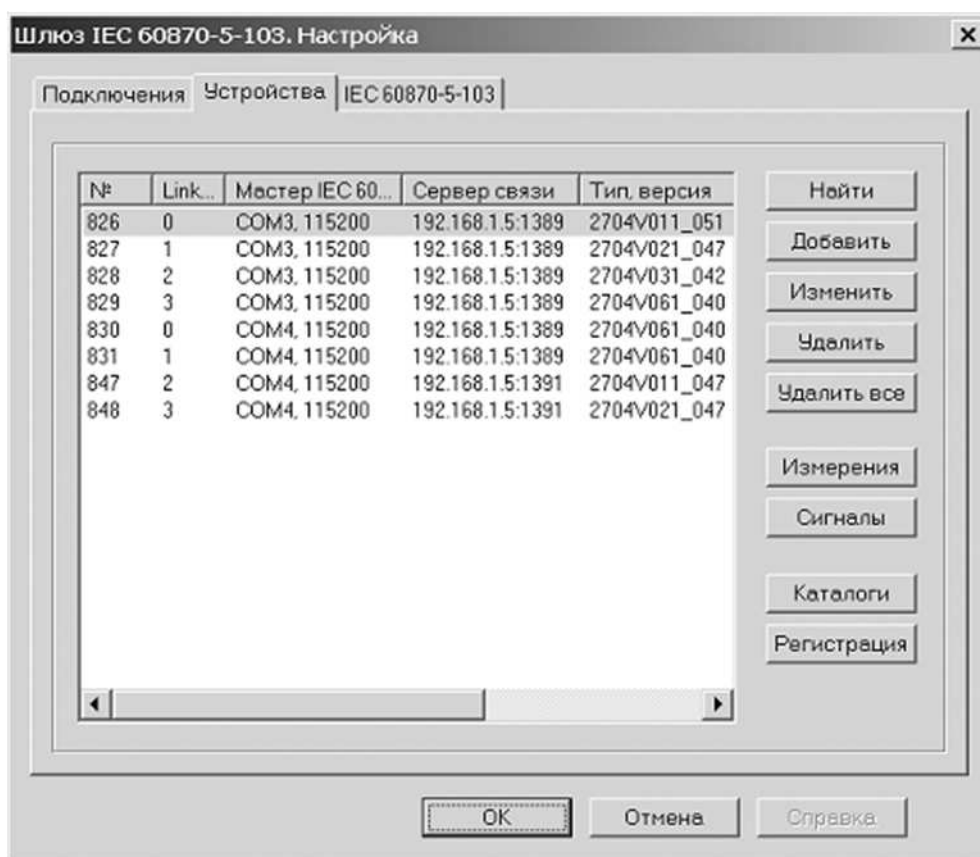


Рисунок 2.4 – Страница **Устройства**

На странице **Устройства** доступны следующие команды:

- **Найти** – автоматическое заполнение списка теми устройствами, которые подключены к заданным серверам связи;
- **Добавить** – добавление в список нового устройства;
- **Изменить** – редактирование параметров подключения выбранного устройства;
- **Удалить** – удаление выбранного устройства;
- **Удалить все** – удаление всех устройств;
- **Измерения** – выбор аналоговых величин, значения которых необходимо отдавать мастеру с помощью ASDU 3 и (или) ASDU 9;
- **Сигналы** – выбор и настройка параметров дискретных сигналов;
- **Каталоги** – задание каталога файлов конфигурации и каталога для сохранения списков сигналов всех устройств;
- **Регистрация** – ввод ключей регистрации терминалов серии БЭ2704 в программе **Шлюз IEC 60870-5-103**. Ключи регистрации в шлюзе не совпадают с ключами регистрации в **Сервере связи**; незарегистрированные устройства будут недоступны в мастере протокола IEC 60870-5-103.

При добавлении или изменении параметров подключения устройства появляется диалоговое окно **Устройство** (рисунок 2.5).

Устройство

Заводской №: 826

Link-адрес: 0

Мастер IEC 60870-5-103: COM3, 115200

Сервер связи: 192.168.1.5:1389

Идентификационное сообщение (ASDU 5)

Производитель: НПП ЭКРА

Номер функции: 128

Пароль для дистанционного доступа:

OK Отмена Справка

Рисунок 2.5 – Окно **Устройство**

Помимо основных параметров подключения устройства, в этом окне можно задавать следующее:

- выдавать или нет идентификационное сообщение при инициализации связи с устройством;
- наименование производителя, включаемое в идентификационное сообщение;
- номер функции в идентификационном сообщении;
- пароль для дистанционного доступа к устройству; пароль требуется при съеме сигнализации; по умолчанию пароль – «1».

### 2.1.3 Измерения

Передача на верхний уровень аналоговых величин осуществляется с помощью определенных в протоколе IEC 60870-5-103 пакетов ASDU 3 и ASDU 9. Выбор аналоговых величин каждого конкретного устройства производится с помощью команды **Измерения**. При выполнении этой команды появляется диалоговое окно **Измерения** (рисунок 2.6).

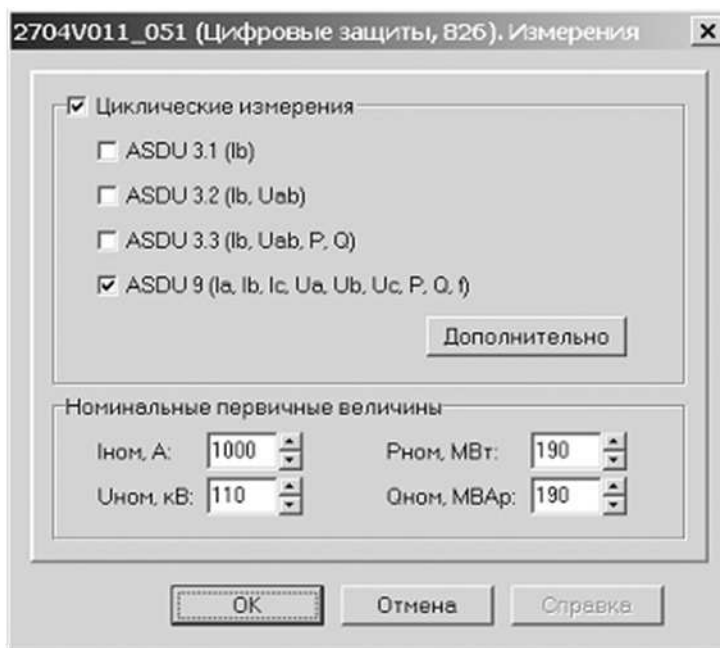


Рисунок 2.6 – Окно **Измерения**

При включенном флаге *Циклические измерения* доступны следующие настройки:

- использование ASDU 3.1; пакет ASDU 3.1 предназначен для передачи значения *Ib*;
- использование ASDU 3.2; пакет ASDU 3.2 предназначен для передачи значений *Ib* и *Uab*;
- использование ASDU 3.3; пакет ASDU 3.3 предназначен для передачи значений *Ib*, *Uab*, *P*, *Q*;

- использование ASDU 9; пакет ASDU 9 предназначен для передачи всех или части значений из списка *Ia, Ib, Ic, Ua, Ub, Uc, P, Q, f*.

Текущее значение каждой величины передается в процентах относительно номинального значения. Номинальные значения можно задать в панели **Номинальные первичные величины**.

Согласно протоколу IEC 60870-5-103, при использовании ASDU 3 или ASDU 9 максимальное значение каждой величины может быть в 1,2 или 2,4 раза больше номинального значения, а при превышении максимального значения выставляется соответствующий флаг. В **Шлюзе** для всех величин используется константа 2,4.

По команде **Дополнительно** появляется диалоговое окно **Измерения. Дополнительные параметры** (рисунок 2.7).

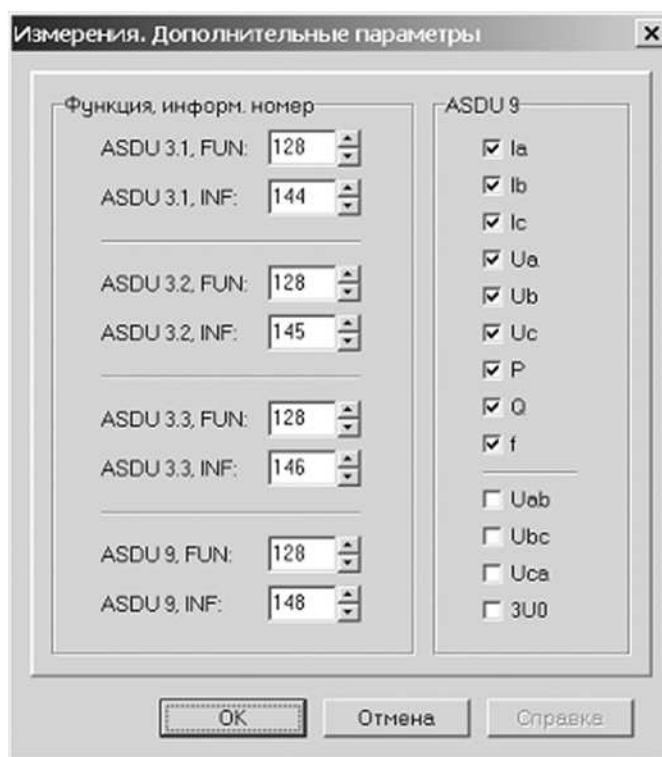


Рисунок 2.7 – Окно **Измерения. Дополнительные параметры**

В появившемся окне можно задать следующие параметры:

- функция (FUN) и информационный номер (INF) для пакетов ASDU 3.1, ASDU 3.2, ASDU 3.3 и ASDU 9; по умолчанию используется функция 128 (дистанционная защита) и информационные номера 144 для ASDU 3.1, 145 для ASDU 3.2, 146 для ASDU 3.3 и 148 для ASDU 9;

- для ASDU 9 можно изменять список величин; во-первых, как это и предусмотрено протоколом, можно сокращать стандартный список *Ia, Ib, Ic, Ua, Ub, Uc, P, Q, f*; во-вторых, стандартный список можно дополнить величинами *Uab, Ubc, Uca, 3U0*.

### 2.1.4 Дискретные сигналы

Выбор и настройка параметров дискретных сигналов осуществляется с помощью команды **Сигналы**. При этом появляется диалоговое окно **Сигналы** (рисунок 2.8).

Дискретные сигналы каждого устройства разделены на группы:

- дискретные входы;
- выходные реле;
- логические сигналы;
- аварийная сигнализация;
- внутренние сигналы (перезапуск устройства, выключение питания, изменение уставок, переполнение буферов событий, неисправность устройства);
- результаты ОМП.

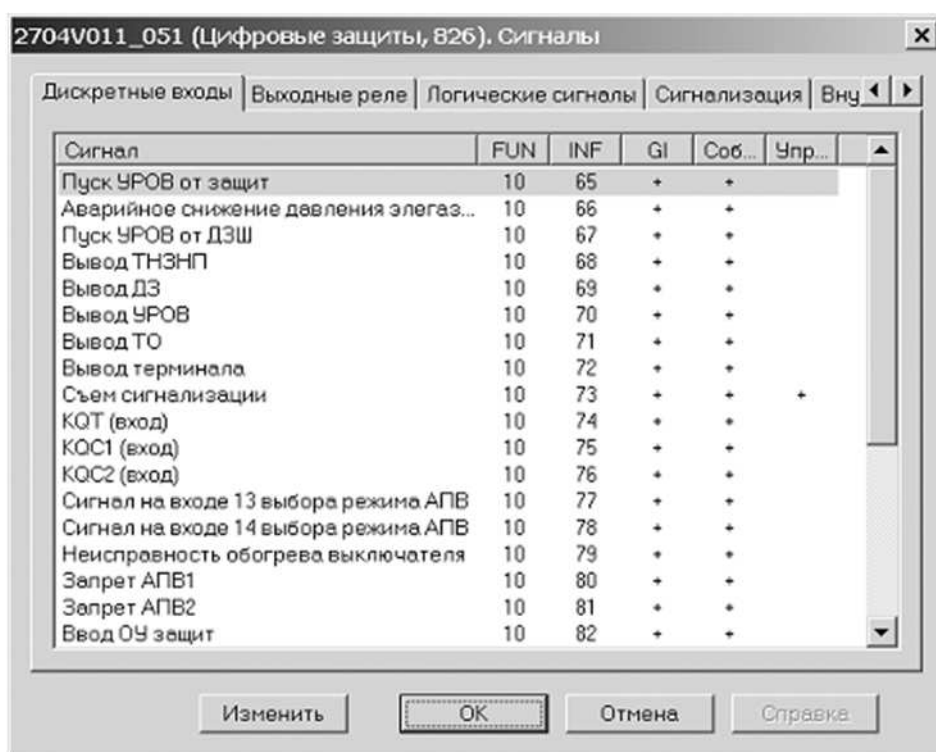


Рисунок 2.8 – Окно **Сигналы**

При выполнении команды **Изменить** появляется диалоговое окно **Параметры сигнала** (рисунок 2.9).

Оно позволяет для выбранного сигнала задать следующие параметры:

- номер функции (FUN);
- информационный номер (INF);
- будет ли сигнал включен в цикл общего опроса (*general interrogation*);
- будет ли передаваться информация об изменении значения сигнала (событийная информация);
- будет ли осуществляться управление, т.е. изменение значения сигнала.

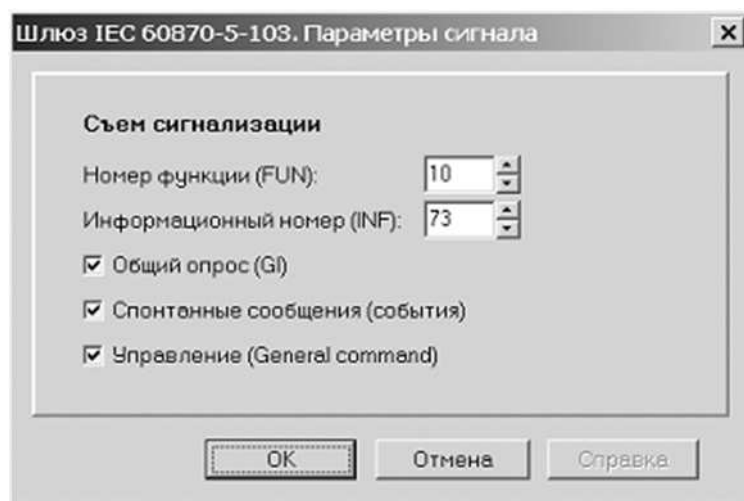


Рисунок 2.9 – Параметры сигнала

По умолчанию используются следующие номера функций из частного диапазона:

- 1 и 13 – для внутренних сигналов;
- 10 – для дискретных входов, выходных реле и логических сигналов;
- 14 – для аварийной сигнализации;
- 15 – для результатов ОМП.

Информационные номера выставляются последовательно. При необходимости можно выставить стандартные номера функций и информационные номера, т.е. те номера, которые зафиксированы в протоколе IEC 60870-5-103.

Для передачи событийной информации помимо выполнения настройки в **Шлюзе** необходимо, чтобы выбранный сигнал регистрировался устройством и чтобы сервер архивирования данных был в режиме опроса событий.

Управление разрешено только для дискретного входа **Съем сигнализации**.

### 2.1.5 Страница IEC 60870-5-103

На странице **IEC 60870-5-103** (рисунок 2.10) задается режим передачи циклических измерений на верхний уровень и, дополнительно, ряд параметров протокола IEC 60870-5-103.

Передача циклических измерений может осуществляться либо периодически с заданным интервалом времени, либо при изменении предыдущего значения на заданную величину (в процентах). Оба режима передачи циклических измерений можно использовать одновременно.

Пороговые величины (в процентах) выставляются на этой же странице. По умолчанию пороговые величины равны 5 % для токов, напряжений и мощностей и 2 % – для частоты.

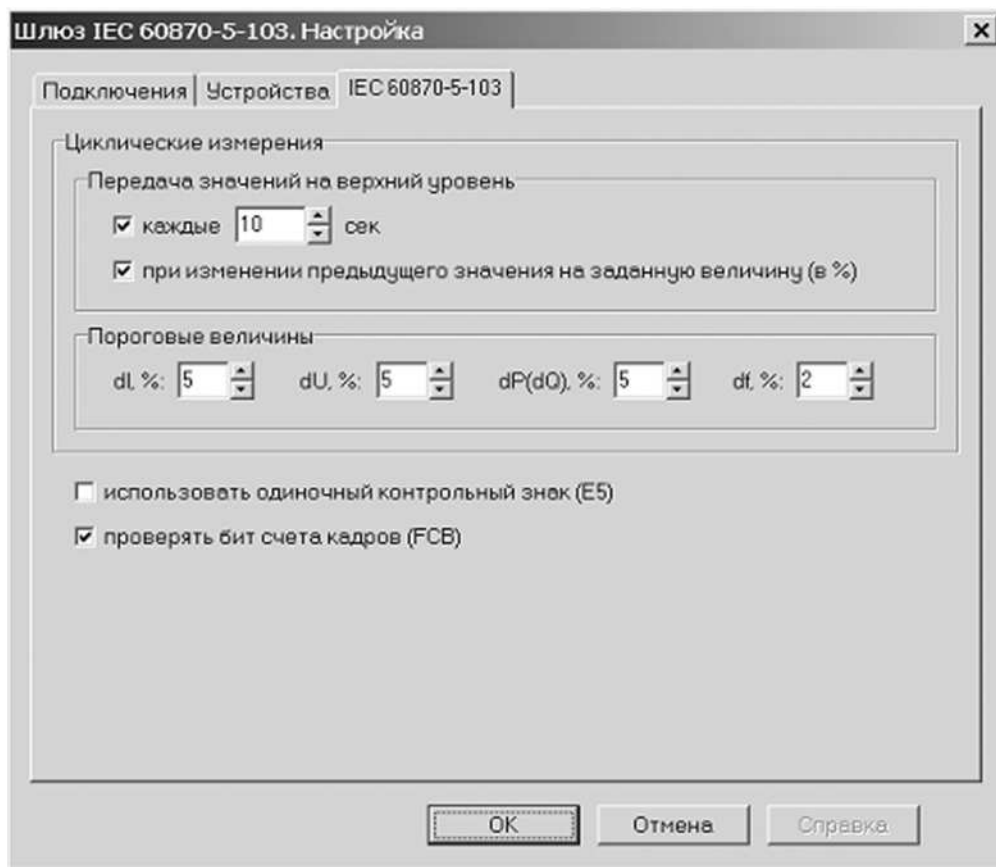


Рисунок 2.10 - Настройка IEC 60870-5-103

Флаг *Использовать одиночный контрольный знак (E5)* определяет, будет ли **Шлюз** для подтверждения на канальном уровне использовать посылку, состоящую из одного байта с кодом «\$E5». Если одиночный контрольный знак будет запрещен, то для подтверждения на канальном уровне будет использоваться кадр с фиксированной длиной.

Флаг *Проверять бит счета кадров (FCB)* определяет, будет ли осуществляться шлюзом проверка бита FCB. Предполагается, что при нормальной работе этот флаг должен быть включен.

Флаг *Подтверждение в ответ на команду синхронизации времени* определяет, нужно ли **Шлюзу** отправлять мастеру фиктивное подтверждение при получении команды синхронизации времени. Следует иметь в виду, что реально в текущей версии шлюза синхронизация времени не выполняется.

### 2.1.6 Страница *Разное*

На странице *Разное* задаются следующие настройки программы:

- **Автоматический старт работы** – в этом режиме **Шлюз** через 5 с после запуска автоматически переходит в рабочий режим. Предполагается, что режим авто-

матического старта работы может быть отключен во время настройки **Шлюза** и должен быть включен по завершении настройки.

- **Использовать программу-сторож** – в этом режиме работоспособность **Шлюза** контролируется специальной программой *esWatchdog.exe*. Если во время работы **Шлюза** возникнет фатальная ошибка и **Шлюз** перестанет отвечать на запросы, программа-сторож произведет перезапуск шлюза.

- **Запрашивать события из внешней БД** – определяет, следует ли отдавать мастеру события, зафиксированные в то время, пока **Шлюз** был выключен.

## 2.2 Функционирование

Для работы **Шлюза** необходимо, чтобы в локальной сети предприятия присутствовали сервер (серверы) связи и сервер архивирования данных. Сервер архивирования данных должен быть в режиме опроса событий.

Установление соединения с серверами и переход в режим приема запросов от мастера по протоколу IEC 60870-5-103 происходит при выборе пункта **Старт** во всплывающем меню **Шлюза**. Если попытка установить соединение с каким-либо сервером окажется неуспешной, то **Шлюз** с интервалом от пяти секунд до одной минуты будет повторять попытки установить соединение. Текущее состояние шлюза можно посмотреть в окне **Шлюз IEC 60870-5-103. Состояние**, вызываемом по команде **Состояние** в меню **Диагностика**.

Для прекращения работы нужно выполнить команду **Стоп** во всплывающем меню шлюза. Выполнение настройки возможно только после выполнения команды **Стоп**.

