

# Описание программы «SetComplex 3.2»

## 1 Введение

Программа «SetComplex 3.2» (далее - программа) предназначена для конфигурирования преобразователей измерительных многофункциональных АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400 (далее – преобразователя), изготовленных как в исполнении: один интерфейс Ethernet плюс один интерфейс RS-485, так и в исполнении с двумя независимыми интерфейсами RS-485: «RS-485(1)» и «RS-485(2)».

Программа позволяет устанавливать и настраивать:

- 1) номер COM-порта для связи с компьютером;
- 2) параметры обмена данными преобразователя по Ethernet:
  - адрес устройства;
  - протокол обмена;
  - IP-адрес устройства;
  - Маска сети;
  - Шлюз;
  - Циклическая передача данных;
  - Период циклической передачи данных;
- 3) параметры обмена данными преобразователя по RS-485:
  - скорость обмена данными;
  - количество стоповых битов;
  - четность;
  - адрес устройства;
  - протокол обмена;
  - размер ячейки памяти;
  - размер адреса объекта информации;
  - размер адреса ASDU;
  - размер поля «Причина передачи»;
  - тип ASDU для передачи данных;
  - применение одиночного символа;
- 4) режим измерения (3-х или 4-х проводная сеть);
- 5) для регистров измеренных параметров:
  - адрес регистра;
  - размер каждого регистра;
  - нормирующий коэффициент для каждого регистра;
  - номер ID группы;
- 6) при работе с внешними устройствами индикации:
  - коэффициент трансформации по напряжению (Кн);
  - коэффициент трансформации по току (Кт);
  - уставку на понижение;
  - уставку на превышение.

Сведения о программе, включая номер версии, отображаются в окне «About SetComplex 3.2», вызванном из заголовка программы.

## 2 Работа с программой для преобразователя, изготовленного в исполнении один интерфейс Ethernet плюс один интерфейс RS-485

### 2.1 Установка программы

2.1.1 Для установки программы на компьютер откройте на компакт-диске «Документация и программное обеспечение», входящем в комплект поставки преобразователя, папку «Preob AET» и скопируйте из нее на рабочий диск компьютера папку «Programs». В дальнейшем обращайтесь к папке «Programs», которая находится на рабочем диске компьютера.

2.1.2 Соедините интерфейс «RS-485» преобразователя через адаптер «RS-485 – USB» с USB-интерфейсом компьютера.

2.1.3 Подайте питание на преобразователь.

2.1.4 Откройте на компьютере папку «Programs» затем папку «AET\_Ethernet», запустите программу на компьютере, для этого откройте исполняемый файл «SetComplex 3.2.exe», находящийся в папке «AET\_Ethernet».

Внешний вид основного окна программы показан на рисунке 1.

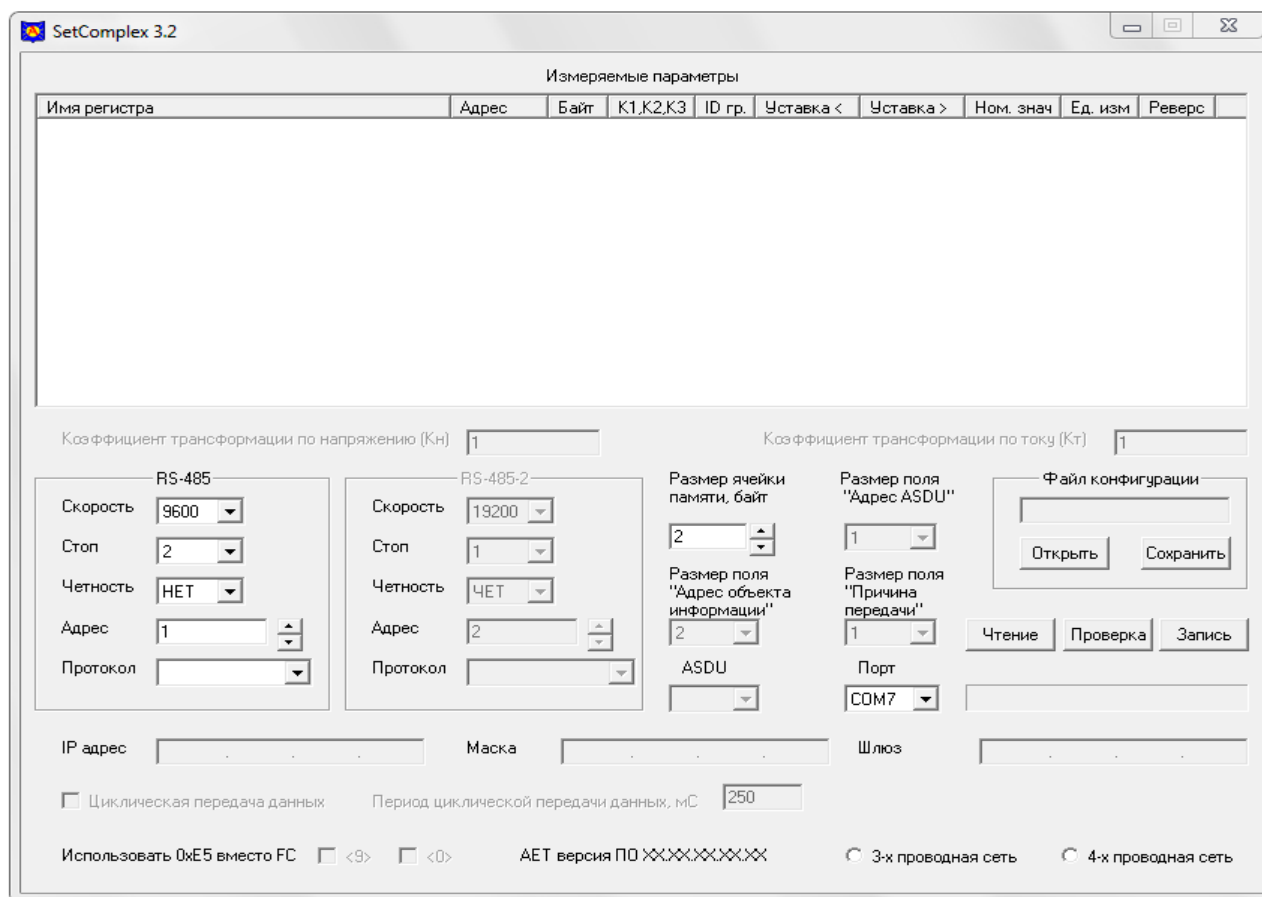


Рисунок 1

### 2.2 Чтение текущей конфигурации преобразователя

2.2.1 В списке «Порт» выберите COM-порт компьютера, к которому подключен преобразователь.

2.2.2 Нажмите кнопку «Чтение» для считывания файла конфигурации преобразователя. Текущая конфигурация преобразователя будет отображена в основном окне программы.

Внешний вид основного окна программы с файлом конфигурации преобразователя серии АЕТ400 приведен на рисунке 2.

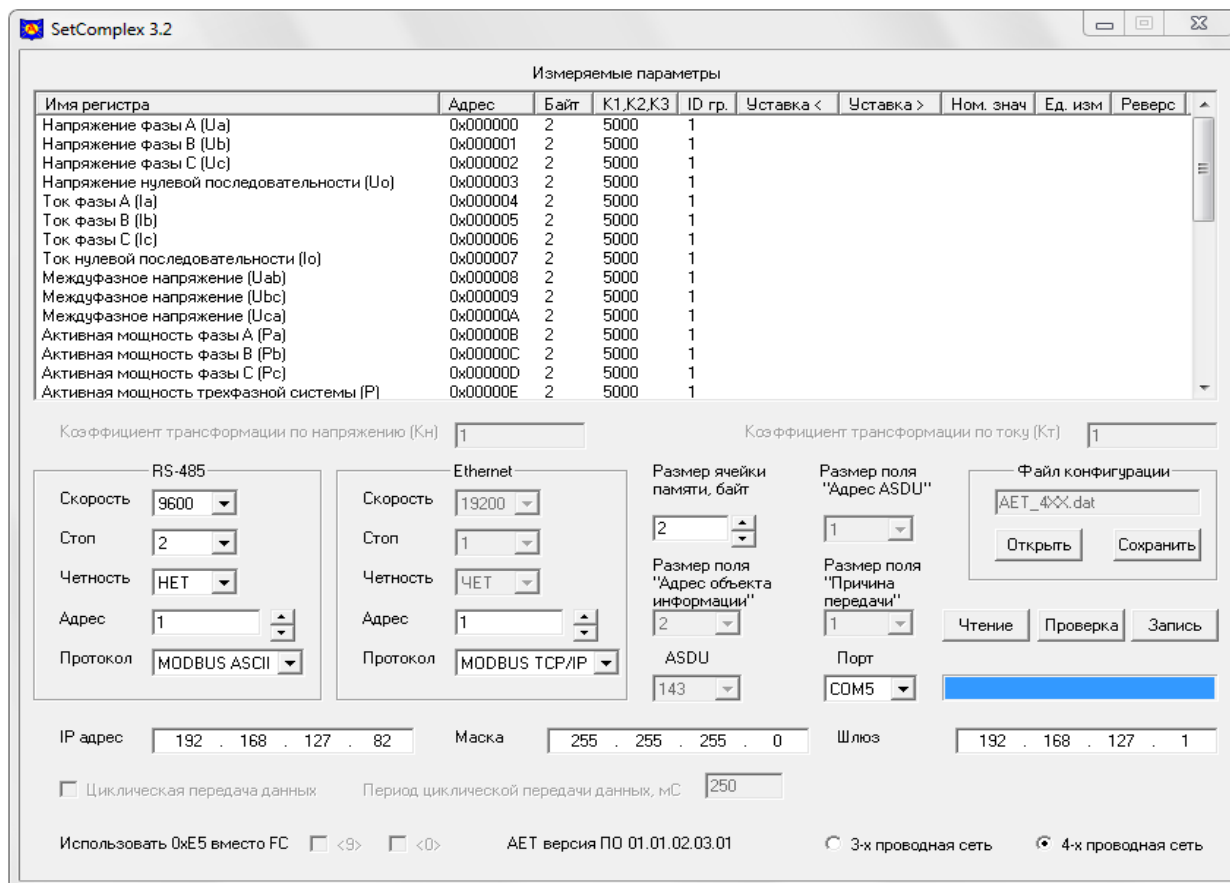


Рисунок 2

2.2.3 Если COM-порт был выбран неправильно, появится сообщение об ошибке. Укажите правильный номер COM-порта, затем повторно нажмите кнопку «Чтение».

## 2.3 Установка параметров обмена данными по Ethernet

2.3.1 В области «Ethernet» установите необходимые для последующей работы параметры интерфейса Ethernet преобразователя:

- в списке «Протокол» области «Ethernet» выберите протокол передачи данных из ряда:

«MODBUS TCP/IP», «МЭК-104» (полное обозначение: ГОСТ Р МЭК 60870-5-104). Для примера внешний вид основного окна программы с файлом конфигурации преобразователя серии АЕТ400 и выбранным протоколом передачи данных «МЭК 104» приведен на рисунке 3;

**Измеряемые параметры**

Имя регистра	Адрес	Байт	K1,K2,K3	ID гр.	Уставка <	Уставка >	Ном. знач	Ед. изм	Реверс
Напряжение фазы А (Ua)	0x000000	2	5000	1					
Напряжение фазы В (Ub)	0x000001	2	5000	1					
Напряжение фазы С (Uc)	0x000002	2	5000	1					
Напряжение нулевой последовательности (Uo)	0x000003	2	5000	1					
Ток фазы А (Ia)	0x000004	2	5000	1					
Ток фазы В (Ib)	0x000005	2	5000	1					
Ток фазы С (Ic)	0x000006	2	5000	1					
Ток нулевой последовательности (Io)	0x000007	2	5000	1					
Междуфазное напряжение (Uab)	0x000008	2	5000	1					
Междуфазное напряжение (Ubc)	0x000009	2	5000	1					
Междуфазное напряжение (Uca)	0x00000A	2	5000	1					
Активная мощность фазы А (Pa)	0x00000B	2	5000	1					
Активная мощность фазы В (Pb)	0x00000C	2	5000	1					
Активная мощность фазы С (Pc)	0x00000D	2	5000	1					
Активная мощность трехфазной системы (P)	0x00000E	2	5000	1					

Козфициент трансформации по напряжению (Kn)  Козфициент трансформации по току (Kt)

**RS-485**

Скорость:

Стоп:

Четность:

Адрес:

Протокол:

**Ethernet**

Скорость:

Стоп:

Четность:

Адрес:

Протокол:

Размер ячейки памяти, байт:

Размер поля "Адрес объекта информации":

ASDU:

Размер поля "Адрес ASDU":

Размер поля "Причина передачи":

Порт:

Файл конфигурации:

IP адрес:  Маска:  Шлюз:

☐ Циклическая передача данных Период циклической передачи данных, мС:

Использовать 0xE5 вместо FC ☐ <9> ☐ <0> АЕТ версия ПО 01.01.02.03.01 ☐ 3-х проводная сеть ☒ 4-х проводная сеть

Рисунок 3

- в поле «Адрес» области «Ethernet» установите адрес подключенного преобразователя для работы на объекте. Адреса могут быть разными, по умолчанию для каждого интерфейса установлен адрес «1».

2.3.2 Установите значения полей: «IP адрес», «Маска», «Шлюз», в соответствии с настройками сети Ethernet.

2.3.3 Для протокола «МЭК-104» перевод преобразователя в режим циклической передачи данных осуществляется установкой флажка «Циклическая передача данных».

Период циклической передачи данных устанавливается в поле «Период циклической передачи данных, мС».

## 2.4 Установка параметров обмена данными по RS-485

2.4.1 В области «RS-485» установите необходимые для последующей работы параметры интерфейса RS-485 преобразователя:

- в списке «Протокол» области «RS-485» выберите протокол передачи данных из ряда:

«MODBUS ASCII», «MODBUS RTU», «МЭК-101» (полное обозначение: ГОСТ Р МЭК 60870-5-101), «ExtDev»;

- в поле «Адрес» области «RS-485» установите адрес подключенного преобразователя для работы на объекте. По умолчанию установлен адрес «1».

2.4.2 Поле «Размер ячейки памяти, байт» определяет количество адресов, используемых одним регистром (Количество адресов = Размер регистра /Размер ячейки памяти). Количество адресов целое и округляется в большую сторону.

2.4.3 Списки «Размер поля «Адрес ASDU», «Размер поля «Адрес объекта информации», «ASDU», «Размер поля «Причина передачи», флажки в области «Использовать 0xE5 вместо FC» доступны при выборе протокола «МЭК-101».

Список «Размер поля «Адрес ASDU» предназначен для выбора размера общего адреса ASDU из ряда 1, 2 байта.

Список «Размер поля «Адрес объекта информации» предназначен для выбора размера адреса объекта информации из ряда 1, 2, 3 байта.

Список «ASDU» предназначен для выбора используемого блока данных из ряда 9, 10, 21, 34, 143.

Список «Размер поля «Причина передачи» предназначен для выбора размера поля «Причина передачи» из ряда 1, 2 байта.

Флажки в области «Использовать 0xE5 вместо FC» предназначены для замены функциональных кодов FC< 9 >, FC< 0 > канального уровня.

## 2.5 Выбор режима измерения

2.5.1 Режим измерения преобразователя (трехпроводная или четырехпроводная сеть) выбирается с помощью переключателя «3-х проводная сеть/4-х проводная сеть».

## 2.6 Настройка параметров регистров данных преобразователя

2.6.1 В области «Измеряемые параметры» приведен список всех измеряемых параметров, адреса соответствующих регистров, размер каждого регистра в байтах, нормирующие коэффициенты k1, k2 или k3 для каждого измеряемого параметра.

Если был выбран режим «3-х проводная сеть», неизмеряемые в этом режиме параметры выделяются в списке красным цветом.

2.6.2 При необходимости коэффициент k<sub>1</sub> устанавливается для измеряемых токов и напряжений в пределах от 2500 до 5000, коэффициент k<sub>2</sub> устанавливается для измеряемых мощностей в пределах от 1000 до 5000, коэффициент k<sub>3</sub> устанавливается для измеряемой частоты в пределах от 20000 до 50000.

2.6.3 Для редактирования свойств каждого измеряемого параметра необходимо открыть диалоговое окно «Свойства». Для его открытия:

- в области «Измеряемые параметры» основного окна программы в столбце «Имя регистра» выберите с помощью «мыши» редактируемый параметр (например «Напряжение фазы A (Ua)»),
- дважды нажмите левую кнопку «мыши».

В появившемся окне при необходимости редактируется нормирующий коэффициент, адрес регистра, его размер для всех протоколов передачи и номер ID группы при выбранном протоколе «МЭК-101». Окно «Свойства» представлено на рисунке 4.

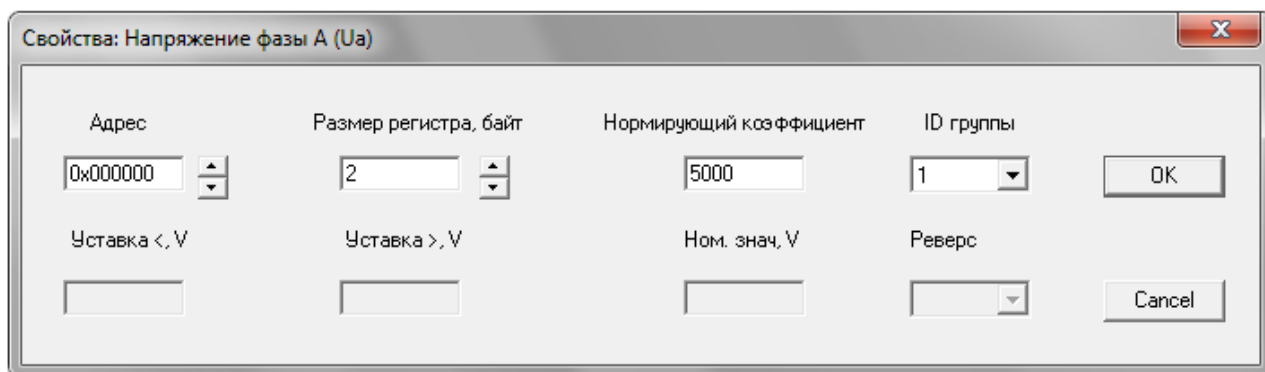


Рисунок 4

По окончании редактирования необходимых для работы параметров нажмите с помощью «мыши» кнопку «ОК» в окне «Свойства». Внесенные изменения будут запомнены и отображены в основном окне программы.

## 2.7 Установка параметров для работы с внешними устройствами индикации

2.7.1 При выборе для интерфейса «RS-485» протокола «ExtDev» окно программы принимает вид, приведенный на рисунке 5 (пример для преобразователя АЕТ411).

The screenshot shows the 'SetComplex 3.2' application window. At the top, there is a table titled 'Измеряемые параметры' (Measured parameters) with columns: Имя регистра (Register name), Адрес (Address), Байт (Bytes), K1,K2,K3, ID гр. (Group ID), Уставка < (Setpoint <), Уставка > (Setpoint >), Ном. знач. (Nominal value), Ед. изм. (Unit), and Реверс (Reverse). The table lists various electrical parameters like phase voltages, currents, and powers.

Below the table, there are configuration sections for 'RS-485' and 'Ethernet' interfaces. The 'RS-485' section includes settings for Speed (19200), Stop (1), Parity (ЧЕТ), Address (1), and Protocol (ExtDev). The 'Ethernet' section includes Speed (19200), Stop (1), Parity (ЧЕТ), Address (1), and Protocol (МЭК-104). There are also settings for 'Кодифициент трансформации по напряжению (Кн)' and 'Кодифициент трансформации по току (Кт)', both set to 1.

Other settings include 'Размер ячейки памяти, байт' (Memory cell size, bytes) set to 2, 'Размер поля "Адрес объекта информации"' (Information object address field size) set to 3, 'Размер поля "Причина передачи"' (Transmission reason field size) set to 2, 'Порт' (Port) set to COM5, and 'Шлюз' (Gateway) set to 192.168.127.1. There are also checkboxes for 'Циклическая передача данных' (Cyclic data transfer) and 'Использовать 0xE5 вместо FC' (Use 0xE5 instead of FC).

Рисунок 5

2.7.2 С помощью протокола «ExtDev» по интерфейсу «RS-485» данные измерений передаются по линии RS-485 в непрерывном режиме (без запроса) на внешние цифровые устройства индикации, которые поставляются по отдельному заказу:

- устройство индикации AED, выполненное на семисегментных индикаторах, которое позволяет индицировать три выбранных параметра и уставки (возможно присоединение до 30 устройств к одному преобразователю);
- устройство индикации AEGD, выполненное на графическом индикаторе, на дисплее которого, сменяя друг друга, индицируются три кадра по восемь выбранных параметров.

Данные на внешних устройствах индикации выводятся в виде десятичного четырехразрядного числа, соответствующего измеряемой величине, выраженной в единицах измерения с учетом коэффициентов трансформации внешних трансформаторов тока и напряжения, установленных в точке присоединения преобразователя. Данные обновляются с частотой 3 Гц.

2.7.3 В поле «Коэффициент трансформации по напряжению (Кн)» с помощью клавиатуры компьютера введите числовое значение (только целое число) коэффициента трансформации Кн, нажмите «Enter» на клавиатуре. По умолчанию Кн = 1.

2.7.4 В поле «Коэффициент трансформации по току (Кт)» с помощью клавиатуры компьютера введите числовое значение (только целое число) коэффициента трансформации Кт, нажмите «Enter» на клавиатуре. По умолчанию Кт = 1.

2.7.5 После ввода значений  $K_n$  и  $K_t$  программой вычисляются и отображаются в области «Измеряемые параметры» номинальные значения и единицы измерения параметров с учетом введенных коэффициентов. Для примера на рисунке 6 приведено окно программы после введения  $K_n = 1100$  и  $K_t = 120$ .

The screenshot shows the 'SetComplex 3.2' application window. At the top, there's a title bar and a menu bar. Below it is a table titled 'Измеряемые параметры' (Measurable parameters). The table has columns: 'Имя регистра' (Register name), 'Адрес' (Address), 'Байт' (Byte), 'K1,K2,K3', 'ID гр.' (Group ID), 'Уставка <' (Setpoint <), 'Уставка >' (Setpoint >), 'Ном. знач.' (Nominal value), 'Ед. изм.' (Unit), and 'Реверс' (Reverse). The table lists 16 parameters including phase voltages, zero-sequence voltage, phase currents, zero-sequence current, phase-to-phase voltages, phase active powers, and three-phase active power.

Below the table, there are two input fields for coefficients: 'Коэффициент трансформации по напряжению (Kn)' set to 1100 and 'Коэффициент трансформации по току (Kt)' set to 120. There are also sections for RS-485 and Ethernet communication settings, including speed, stop, parity, address, and protocol. A file configuration section is visible with a file named 'AET\_4XX.dat'. At the bottom, there are IP address, mask, and gateway fields, a checkbox for cyclic data transmission, and a period for cyclic data transmission.

Имя регистра	Адрес	Байт	K1,K2,K3	ID гр.	Уставка <	Уставка >	Ном. знач.	Ед. изм.	Реверс
Напряжение фазы А (Ua)	0x000000	2	5000	1	6.35	69.87	63.51	kV	Нет
Напряжение фазы В (Ub)	0x000001	2	5000	1	6.35	69.87	63.51	kV	Нет
Напряжение фазы С (Uc)	0x000002	2	5000	1	6.35	69.87	63.51	kV	Нет
Напряжение нулевой последовательности (Uo)	0x000003	2	5000	1	6.35	69.87	63.51	kV	Нет
Ток фазы А (Ia)	0x000004	2	5000	1	60.0	660.0	600.0	A	Нет
Ток фазы В (Ib)	0x000005	2	5000	1	60.0	660.0	600.0	A	Нет
Ток фазы С (Ic)	0x000006	2	5000	1	60.0	660.0	600.0	A	Нет
Ток нулевой последовательности (Io)	0x000007	2	5000	1	60.0	660.0	600.0	A	Нет
Междуфазное напряжение (Uab)	0x000008	2	5000	1	11.0	121.0	110.0	kV	Нет
Междуфазное напряжение (Ubc)	0x000009	2	5000	1	11.0	121.0	110.0	kV	Нет
Междуфазное напряжение (Uca)	0x00000A	2	5000	1	11.0	121.0	110.0	kV	Нет
Активная мощность фазы А (Pa)	0x00000B	2	5000	1	3.81	41.92	38.11	MW	Да
Активная мощность фазы В (Pb)	0x00000C	2	5000	1	3.81	41.92	38.11	MW	Да
Активная мощность фазы С (Pc)	0x00000D	2	5000	1	3.81	41.92	38.11	MW	Да
Активная мощность трехфазной системы (P)	0x00000E	2	5000	1	11.4	125.7	114.3	MW	Да

Рисунок 6

2.7.6 Столбцы «Уставка <» и «Уставка >» в таблице «Измеряемые параметры» отображают настройки преобразователя для передачи данных на индикаторы AED. Столбцы содержат соответственно значения уставки на уменьшение и уставки на превышение для каждого измеряемого параметра. По умолчанию значение уставки на уменьшение составляет 0,1 от номинального значения измеряемого параметра, значение уставки на превышение составляет 1,1 от номинального значения измеряемого параметра.

Когда измеренная величина параметра меньше значения уставки «Уставка <», на устройстве индикации светится индикатор «<» справа от индицируемого значения параметра.

Когда измеренная величина параметра больше значения уставки «Уставка >», на устройстве индикации светится индикатор «>» справа от индицируемого значения параметра.

Когда измеренная величина параметра находится между значениями уставок, индикаторы уставок этого параметра не светятся.

2.7.7 Для редактирования значений уставок измеряемого параметра необходимо открыть диалоговое окно «Свойства». Для его открытия:

- в области «Измеряемые параметры» основного окна программы в столбце «Имя регистра» выберите с помощью «мыши» редактируемый параметр (например «Ток фазы А (Ia)»),

- дважды нажмите левую кнопку «мыши».

В появившемся окне «Свойства» в поле «Уставка <, А» введите с помощью клавиатуры значение уставки на уменьшение в единицах измерения данного параметра, в поле «Уставка >, А» введите значение уставки на превышение в единицах измерения данного параметра. Окно «Свойства» для данного примера приведено на рисунке 7.

Адрес	Размер регистра, байт	Нормирующий коэффициент	ID группы
0x000004	2	5000	1
Уставка <, А	Уставка >, А	Ном. знач, А	Реверс
60.0	660.0	600.0	НЕТ

Рисунок 7

По окончании редактирования значений уставок измеряемого параметра нажмите с помощью «мыши» кнопку «ОК» в окне «Свойства». Внесенные изменения будут запомнены и отображены в основном окне программы.

Примечание - Столбец «Реверс» в таблице «Измеряемые параметры» является резервным и действия с ним в данном описании не рассматриваются.

2.7.8 Внешние устройства индикации конфигурируются по программам «SetIndikator» и «SetDisplay», описания которых приведены в эксплуатационной документации на эти устройства.

## 2.8 Запись конфигурации и сохранение рабочего файла

2.8.1 Для записи в преобразователь сформированной рабочей конфигурации нужно нажать кнопку «Запись» в основном окне программы. После нажатия кнопки «Запись» появляется всплывающее окно «Ввод пароля». Окно программы принимает вид, приведенный на рисунке 8.



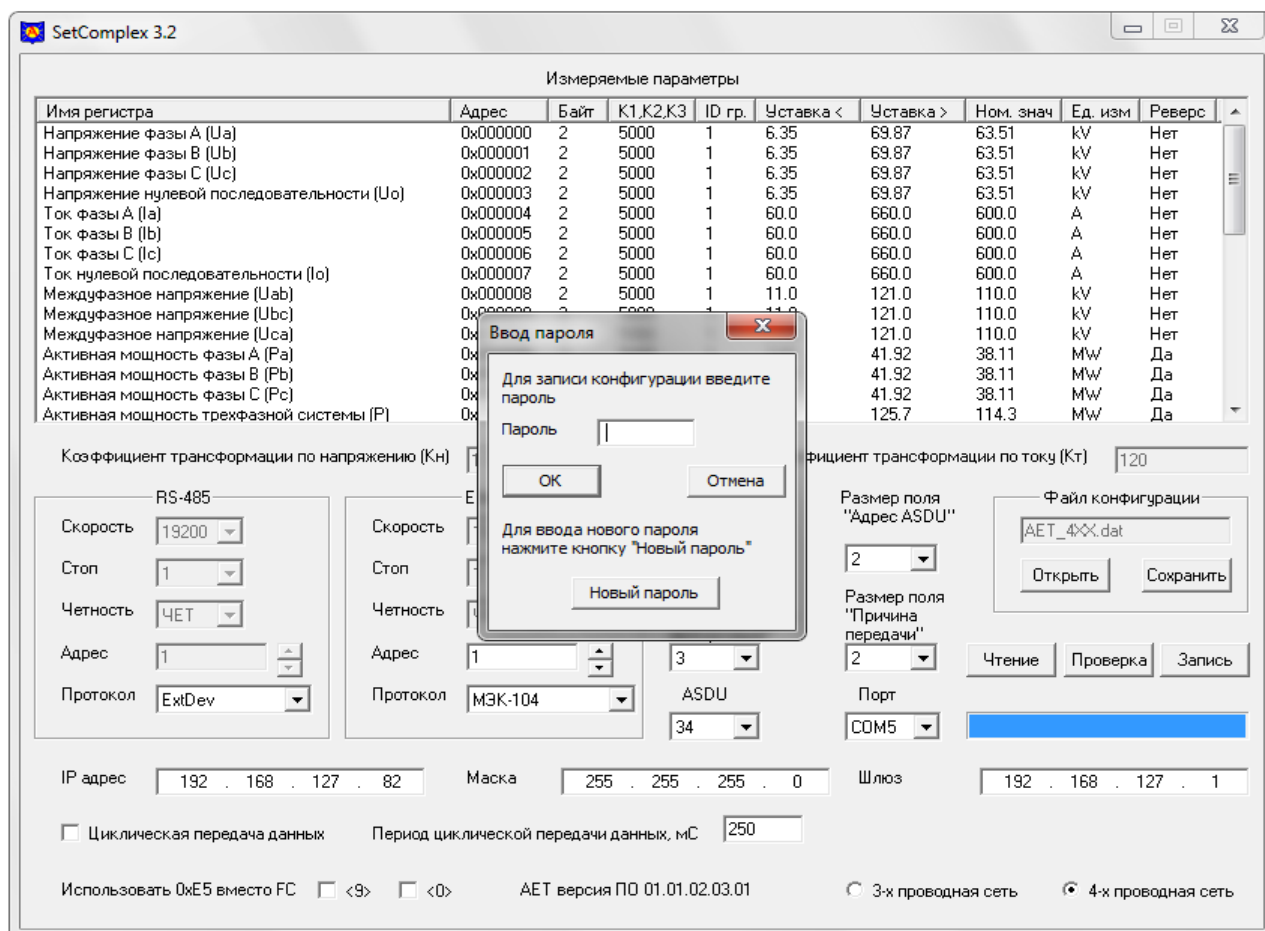


Рисунок 8

Для разрешения записи необходимо ввести пароль (5 символов) и нажать кнопку «ОК». Заводской пароль «12345».

Если пароль введен правильно, начнется процесс записи, который отображается заполнением линейной шкалы, расположенной под кнопками «Чтение», «Проверка» и «Запись». Процесс записи заканчивается, когда линейная шкала полностью заполняется, и появляется сообщение «Запись данных прошла успешно».

После прочтения сообщения нажмите кнопку «ОК».

2.8.2 Для изменения пароля нужно нажать кнопку «Запись», во всплывающем окне «Ввод пароля» нажать кнопку «Новый пароль» и выполнить предложенные программой действия.

В случае утраты пароля необходимо связаться с изготовителем для получения дальнейших инструкций. Контактная информация приведена в паспорте на преобразователь.

2.8.3 При нажатии кнопки «Проверка» запускается процедура верификации записанной конфигурации, по окончании верификации и положительном результате открывается окно с сообщением «Проверка данных прошла успешно».

2.8.4 Для сохранения рабочего файла конфигурации в памяти компьютера необходимо нажать кнопку «Сохранить» в области «Файл конфигурации» и выполнить необходимые действия в появившемся стандартном окне сохранения файла.

## 2.9 Возврат к заводской конфигурации преобразователя

2.9.1 Для возврата к заводской конфигурации преобразователя в области «Файл конфигурации» нажмите с помощью «мыши» кнопку «Открыть» и загрузите заводской файл конфигурации. Заводские файлы находятся в папке «Programs \ AET\_Ethernet \ Data\_E» и имеют следующий вид:

- для работы с протоколом MODBUS TCP/IP:
  - «AET\_\*\*\*\_MB\_E.dat» для преобразователей AETxxx без меток времени;
  - «AET\_\*\*\*\_MB\_RTC\_E.dat» для преобразователей AETxxx с метками времени;
- для работы с протоколом МЭК 60870-5-104:
  - «AET\_\*\*\*\_IES\_E.dat» для преобразователей AETxxx без меток времени;
  - «AET\_\*\*\*\_IES\_RTC\_E.dat» для преобразователей AETxxx с метками времени.

Например, для преобразователя AET411 с протоколом МЭК 60870-5-104 и метками времени, необходимо выбрать файл «AET\_411\_IES\_RTC\_E.dat».

2.9.2 После загрузки файла заводская конфигурация будет отображена в основном окне программы, а имя выбранного файла отобразится в информационном поле области «Файл конфигурации».

2.9.3 Запись в преобразователь заводской конфигурации производится нажатием кнопки «Запись» в основном окне программы и разрешается после введения пароля.

Процесс записи отображается заполнением линейной шкалы, расположенной под кнопками «Чтение», «Проверка» и «Запись». Процесс записи заканчивается, когда линейная шкала полностью заполняется, и появляется сообщение «Запись данных прошла успешно».

После прочтения сообщения нажмите кнопку «ОК».

### 3 Работа с программой для преобразователя, изготовленного в исполнении с двумя независимыми интерфейсами RS-485: «RS-485(1)» и «RS-485(2)»

#### 3.1 Установка программы

3.1.1 Для установки программы на компьютер откройте на компакт-диске «Документация и программное обеспечение», входящем в комплект поставки преобразователя, папку «Preob AET» и скопируйте из нее на рабочий диск компьютера папку «Programs». В дальнейшем обращайтесь к папке «Programs», которая находится на рабочем диске компьютера.

3.1.2 Соедините интерфейс «RS-485(2)» преобразователя через адаптер «RS-485 – USB» с USB-интерфейсом компьютера.

3.1.3 Подайте питание на преобразователь.

3.1.4 Откройте на компьютере папку «Programs» затем папку «AET\_Ethernet», запустите программу на компьютере, для этого откройте исполняемый файл «SetComplex 3.2.exe», находящийся в папке «AET\_Ethernet».

Внешний вид основного окна программы показан на рисунке 9.

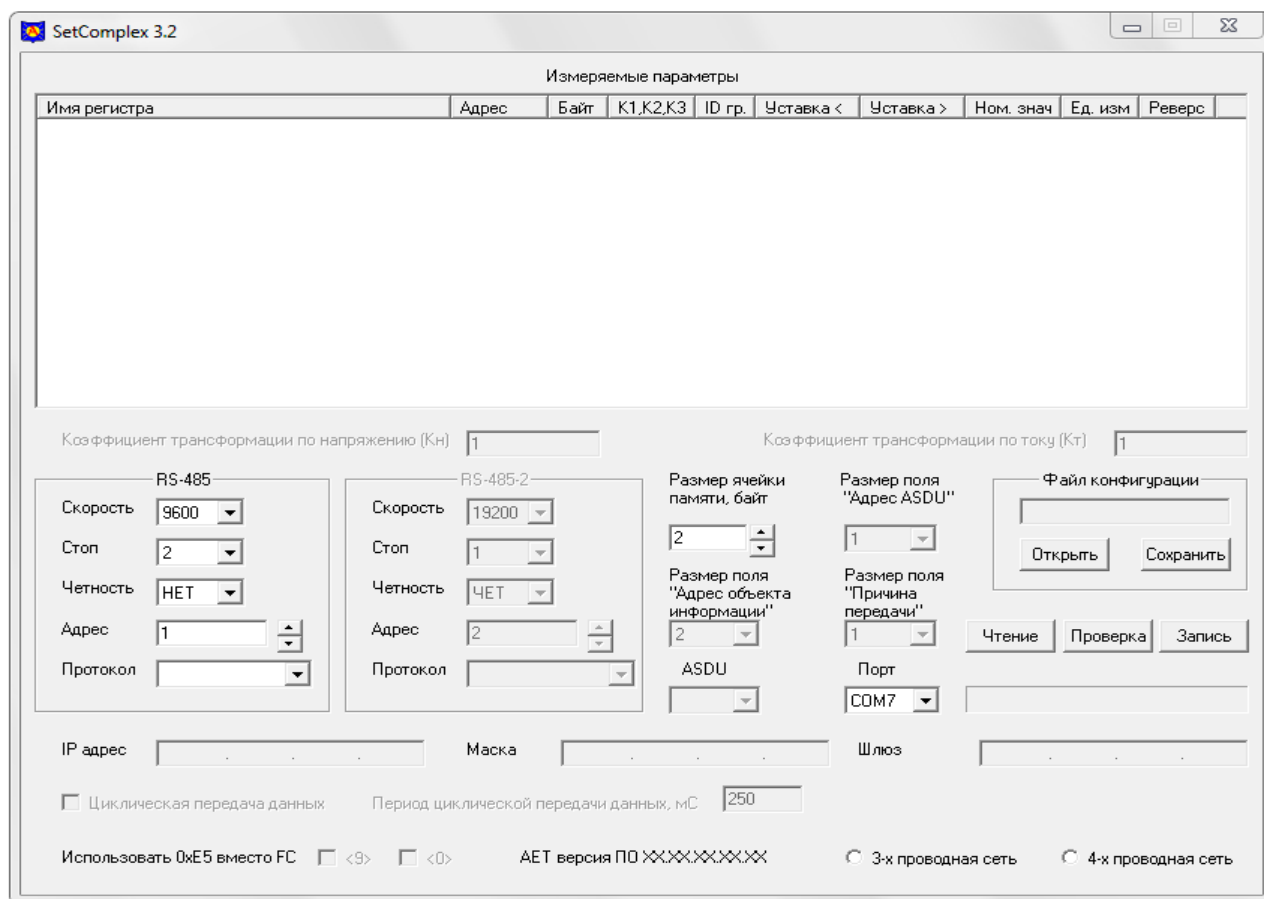


Рисунок 9

#### 3.2 Чтение текущей конфигурации преобразователя

3.2.1 В списке «Порт» выберите COM-порт компьютера, к которому подключен преобразователь.

3.2.2 Нажмите кнопку «Чтение» для считывания файла конфигурации преобразователя. Текущая конфигурация преобразователя будет отображена в основном окне программы.

Внешний вид основного окна программы с файлом конфигурации преобразователя серии АЕТ400 приведен на рисунке 10.

The screenshot shows the 'SetComplex 3.2' application window. At the top, there is a table titled 'Измеряемые параметры' (Measured parameters) with columns: Имя регистра (Register name), Адрес (Address), Байт (Bytes), K1,K2,K3, ID гр. (Group ID), Уставка < (Setpoint <), Уставка > (Setpoint >), Ном. знач (Nominal value), Ед. изм (Unit), and Реверс (Reverse). The table lists 16 parameters including phase voltages, currents, power, and power factor.

Below the table, there are two sections for RS-485 communication: 'RS-485-1' and 'RS-485-2'. Each section has fields for Speed (9600), Stop (2), Parity (HET), Address (1), and Protocol (MODBUS ASCII). There are also fields for 'Размер ячейки памяти, байт' (Memory cell size, bytes) and 'Размер поля "Адрес ASDU"' (ASDU address field size).

On the right, there is a 'Файл конфигурации' (Configuration file) section with a text box containing 'AET\_400.dat' and buttons 'Открыть' (Open) and 'Сохранить' (Save). Below this are buttons 'Чтение' (Read), 'Проверка' (Check), and 'Запись' (Write).

At the bottom, there are fields for IP address, Mask, and Gateway, all set to 255.255.255.255. There is also a checkbox for 'Циклическая передача данных' (Cyclic data transfer) and a field for 'Период циклической передачи данных, мс' (Cyclic data transfer period, ms) set to 250. The bottom right shows 'Использовать 0xE5 вместо FC' (Use 0xE5 instead of FC) and 'АЕТ версия ПО 01.01.02.02' (AET software version 01.01.02.02).

Рисунок 10

3.2.3 Если COM-порт был выбран неправильно, появится сообщение об ошибке. Укажите правильный номер COM-порта, затем повторно нажмите кнопку «Чтение».

### 3.3 Установка параметров обмена данными по RS-485

3.3.1 В областях «RS-485-1» и «RS-485-2» установите необходимые для последующей работы параметры интерфейсов RS-485 преобразователя:

- в списке «Протокол» области «RS-485-1» выберите протокол передачи данных из ряда: «MODBUS ASCII», «MODBUS RTU», «МЭК-101» (полное обозначение: ГОСТ Р МЭК 60870-5-101);
- в списке «Протокол» области «RS-485-2» выберите протокол передачи данных из ряда: «MODBUS ASCII», «MODBUS RTU», «МЭК-101», «ExtDev» (Для примера внешний вид основного окна программы с файлом конфигурации преобразователя серии АЕТ400 и выбранным протоколом передачи данных «МЭК 101» приведен на рисунке 11);

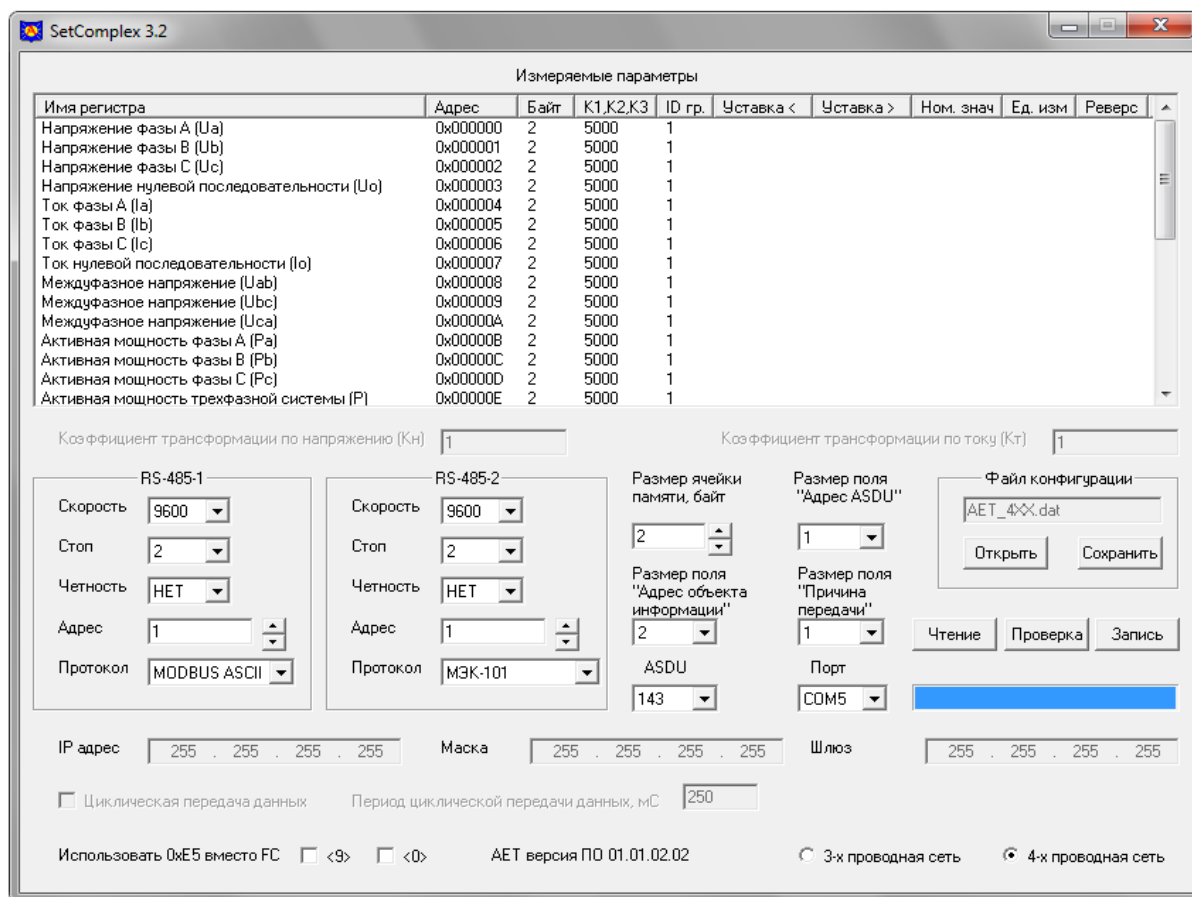


Рисунок 11

- в поле «Адрес» областей «RS-485-1» и «RS-485-2» установите адрес подключенного преобразователя для работы на объекте. Адреса могут быть разными, по умолчанию для каждого интерфейса установлен адрес «1».

3.3.2 Поле «Размер ячейки памяти, байт» определяет количество адресов, используемых одним регистром (Количество адресов = Размер регистра / Размер ячейки памяти). Количество адресов целое и округляется в большую сторону.

3.3.3 Списки «Размер поля «Адрес ASDU», «Размер поля «Адрес объекта информации», «ASDU», «Размер поля «Причина передачи», флажки в области «Использовать 0xE5 вместо FC» доступны при выборе протокола «МЭК-101».

Список «Размер поля «Адрес ASDU» предназначен для выбора размера общего адреса ASDU из ряда 1, 2 байта.

Список «Размер поля «Адрес объекта информации» предназначен для выбора размера адреса объекта информации из ряда 1, 2, 3 байта.

Список «ASDU» предназначен для выбора используемого блока данных из ряда 9, 10, 21, 34, 143.

Список «Размер поля «Причина передачи» предназначен для выбора размера поля «Причина передачи» из ряда 1, 2 байта.

Флажки в области «Использовать 0xE5 вместо FC» предназначены для замены функциональных кодов FC< 9 >, FC< 0 > канального уровня.

### 3.4 Выбор режима измерения

3.4.1 Режим измерения преобразователя (трехпроводная или четырехпроводная сеть) выбирается с помощью переключателя «3-х проводная сеть/4-х проводная сеть».

### 3.5 Настройка параметров регистров данных

3.5.1 В области «Измеряемые параметры» приведен список всех измеряемых параметров, адреса соответствующих регистров, размер каждого регистра в байтах, нормирующие коэффициенты  $k_1$ ,  $k_2$  или  $k_3$  для каждого измеряемого параметра.

Если был выбран режим «3-х проводная сеть», неизмеряемые в этом режиме параметры выделяются в списке красным цветом.

3.5.2 При необходимости коэффициент  $k_1$  устанавливается для измеряемых токов и напряжений в пределах от 2500 до 5000, коэффициент  $k_2$  устанавливается для измеряемых мощностей в пределах от 1000 до 5000, коэффициент  $k_3$  устанавливается для измеряемой частоты в пределах от 20000 до 50000.

3.5.3 Для редактирования свойств каждого измеряемого параметра необходимо открыть диалоговое окно «Свойства». Для его открытия:

- в области «Измеряемые параметры» основного окна программы в столбце «Имя регистра» выберите с помощью «мыши» редактируемый параметр (например «Напряжение фазы А ( $U_a$ )»),
- дважды нажмите левую кнопку «мыши».

В появившемся окне при необходимости редактируется нормирующий коэффициент, адрес регистра, его размер для всех протоколов передачи и номер ID группы при выбранном протоколе «МЭК-101». Окно «Свойства» представлено на рисунке 12.

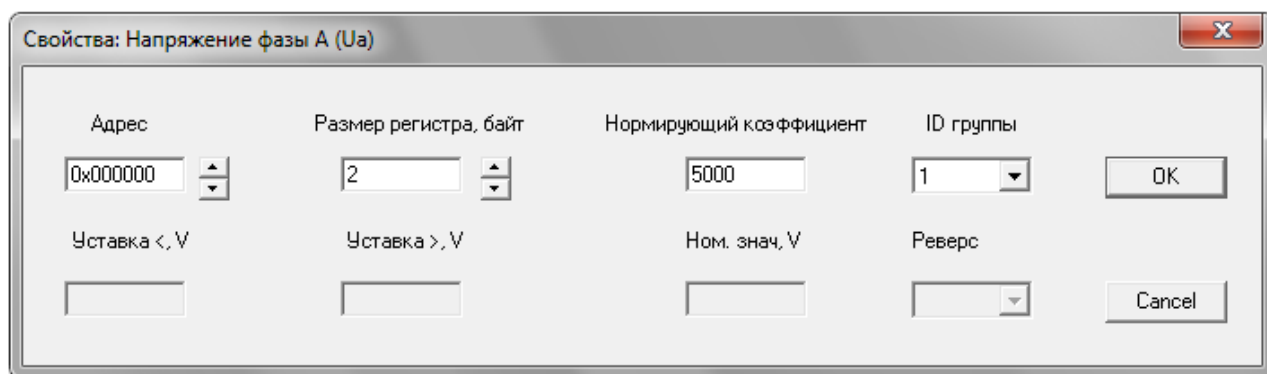


Рисунок 12

По окончании редактирования необходимых для работы параметров нажмите с помощью «мыши» кнопку «ОК» в окне «Свойства». Внесенные изменения будут запомнены и отображены в основном окне программы.

### 3.6 Установка параметров для работы с внешними устройствами индикации

3.6.1 При выборе для интерфейса «RS-485(2)» преобразователя протокола «ExtDev» окно программы принимает вид, приведенный на рисунке 13 (пример для преобразователя АЕТ411).

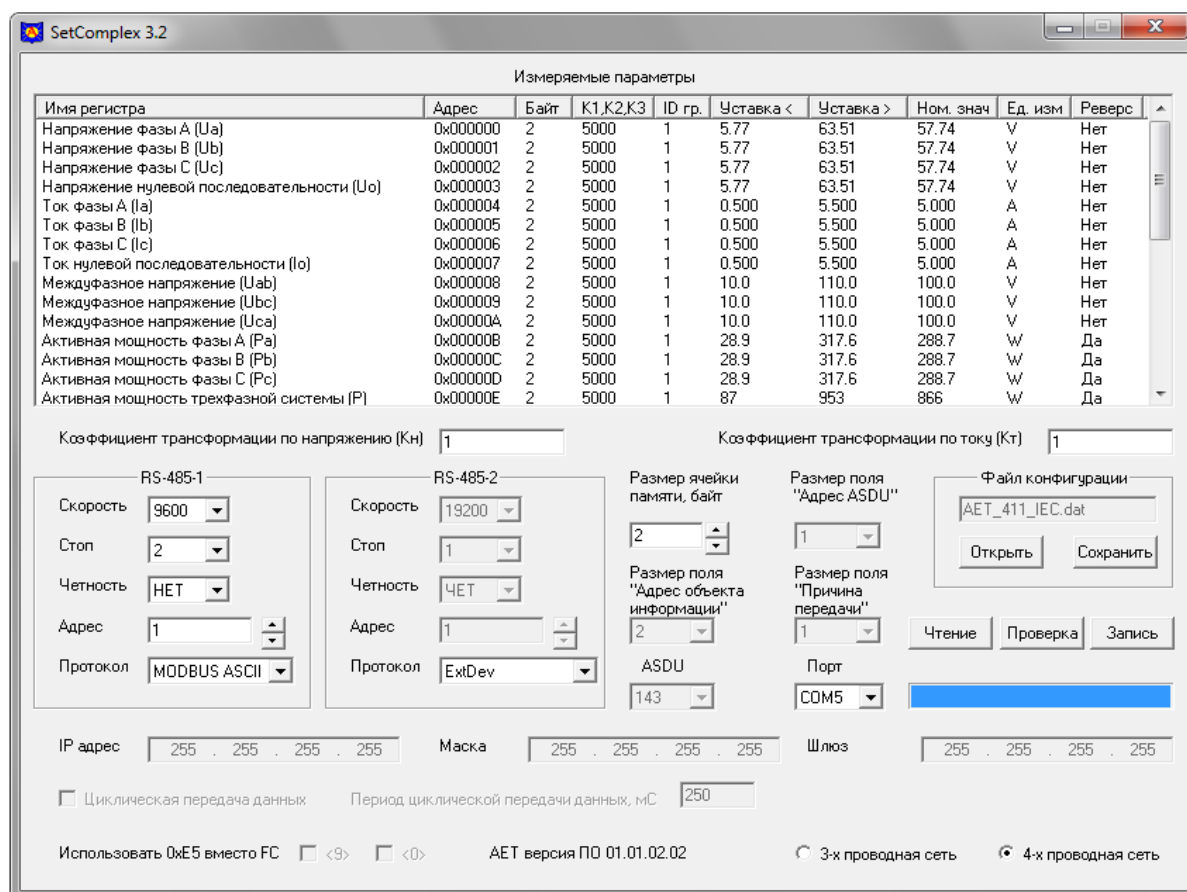


Рисунок 13

3.6.2 С помощью протокола «ExtDev» по интерфейсу «RS-485(2)» данные измерений передаются по линии RS-485 в непрерывном режиме (без запроса) на внешние цифровые устройства индикации, которые поставляются по отдельному заказу:

- устройство индикации AED, выполненное на семисегментных индикаторах, которое позволяет индицировать три выбранных параметра и уставки (возможно присоединение до 30 устройств к одному преобразователю);
- устройство индикации AEGD, выполненное на графическом индикаторе, на дисплее которого, сменяя друг друга, индицируются три кадра по восемь выбранных параметров.

Данные на внешних устройствах индикации выводятся в виде десятичного четырехразрядного числа, соответствующего измеряемой величине, выраженной в единицах измерения с учетом коэффициентов трансформации внешних трансформаторов тока и напряжения, установленных в точке присоединения преобразователя. Данные обновляются с частотой 3 Гц.

3.6.3 В поле «Коефициент трансформации по напряжению (Кн)» с помощью клавиатуры компьютера введите числовое значение (только целое число) коэффициента трансформации Кн, нажмите «Enter» на клавиатуре. По умолчанию Кн = 1.

3.6.4 В поле «Коефициент трансформации по току (Кт)» с помощью клавиатуры компьютера введите числовое значение (только целое число) коэффициента трансформации Кт, нажмите «Enter» на клавиатуре. По умолчанию Кт = 1.

3.6.5 После ввода значений Кн и Кт программой вычисляются и отображаются в области «Измеряемые параметры» номинальные значения и единицы измерения параметров с учетом введенных коэффициентов. Для примера на рисунке 14 приведено окно программы после введения Кн = 1100 и Кт = 120.

Имя регистра	Адрес	Байт	K1,K2,K3	ID гр.	Уставка <	Уставка >	Ном. знач	Ед. изм	Реверс
Напряжение фазы A (Ua)	0x000000	2	5000	1	6.35	69.87	63.51	kV	Нет
Напряжение фазы B (Ub)	0x000001	2	5000	1	6.35	69.87	63.51	kV	Нет
Напряжение фазы C (Uc)	0x000002	2	5000	1	6.35	69.87	63.51	kV	Нет
Напряжение нулевой последовательности (Uo)	0x000003	2	5000	1	6.35	69.87	63.51	kV	Нет
Ток фазы A (Ia)	0x000004	2	5000	1	60.0	660.0	600.0	A	Нет
Ток фазы B (Ib)	0x000005	2	5000	1	60.0	660.0	600.0	A	Нет
Ток фазы C (Ic)	0x000006	2	5000	1	60.0	660.0	600.0	A	Нет
Ток нулевой последовательности (Io)	0x000007	2	5000	1	60.0	660.0	600.0	A	Нет
Междуфазное напряжение (Uab)	0x000008	2	5000	1	11.0	121.0	110.0	kV	Нет
Междуфазное напряжение (Ubc)	0x000009	2	5000	1	11.0	121.0	110.0	kV	Нет
Междуфазное напряжение (Uca)	0x00000A	2	5000	1	11.0	121.0	110.0	kV	Нет
Активная мощность фазы A (Pa)	0x00000B	2	5000	1	3.81	41.92	38.11	MW	Да
Активная мощность фазы B (Pb)	0x00000C	2	5000	1	3.81	41.92	38.11	MW	Да
Активная мощность фазы C (Pc)	0x00000D	2	5000	1	3.81	41.92	38.11	MW	Да
Активная мощность трехфазной системы (P)	0x00000E	2	5000	1	11.4	125.7	114.3	MW	Да

Рисунок 14

3.6.6 Столбцы «Уставка <» и «Уставка >» в таблице «Измеряемые параметры» отображают настройки преобразователя для передачи данных на индикаторы AED. Столбцы содержат соответственно значения уставки на уменьшение и уставки на превышение для каждого измеряемого параметра. По умолчанию значение уставки на уменьшение составляет 0,1 от номинального значения измеряемого параметра, значение уставки на превышение составляет 1,1 от номинального значения измеряемого параметра.

Когда измеренная величина параметра меньше значения уставки «Уставка <», на устройстве индикации светится индикатор «<» справа от индицируемого значения параметра.

Когда измеренная величина параметра больше значения уставки «Уставка >», на устройстве индикации светится индикатор «>» справа от индицируемого значения параметра.

Когда измеренная величина параметра находится между значениями уставок, индикаторы уставок этого параметра не светятся.

3.6.7 Для редактирования значений уставок измеряемого параметра необходимо открыть диалоговое окно «Свойства». Для его открытия:

- в области «Измеряемые параметры» основного окна программы в столбце «Имя регистра» выберите с помощью «мыши» редактируемый параметр (например «Ток фазы A (Ia)»),
- дважды нажмите левую кнопку «мыши».

В появившемся окне «Свойства» в поле «Уставка <, А» введите с помощью клавиатуры значение уставки на уменьшение в единицах измерения данного параметра, в поле «Уставка >, А» введите значение уставки на превышение в единицах измерения данного параметра. Окно «Свойства» для данного примера приведено на рисунке 15.



Свойства: Ток фазы A (Ia)

Адрес: 0x000004    Размер регистра, байт: 2    Нормирующий коэффициент: 5000    ID группы: 1

Уставка <, А: 60.0    Уставка >, А: 660.0    Ном. знач, А: 600.0    Реверс: HET

OK    Cancel

Рисунок 15

По окончании редактирования значений уставок измеряемого параметра нажмите с помощью «мыши» кнопку «ОК» в окне «Свойства». Внесенные изменения будут запомнены и отображены в основном окне программы.

Примечание - Столбец «Реверс» в таблице «Измеряемые параметры» является резервным и действия с ним в данном описании не рассматриваются.

3.6.8 Внешние устройства индикации конфигурируются по программам «SetIndikator» и «SetDisplay», описания которых приведены в эксплуатационной документации на эти устройства.

### 3.7 Запись конфигурации и сохранение рабочего файла

3.7.1 Для записи в преобразователь сформированной рабочей конфигурации нужно нажать кнопку «Запись» в основном окне программы. После нажатия кнопки «Запись» появляется всплывающее окно «Ввод пароля». Окно программы принимает вид, приведенный на рисунке 16.

SetComplex 3.2

Измеряемые параметры

Имя регистра	Адрес	Байт	K1,K2,K3	ID гр.	Уставка <	Уставка >	Ном. знач	Ед. изм	Реверс
Напряжение фазы A (Ua)	0x000000	2	5000	1	6.35	69.87	63.51	kV	Нет
Напряжение фазы B (Ub)	0x000001	2	5000	1	6.35	69.87	63.51	kV	Нет
Напряжение фазы C (Uc)	0x000002	2	5000	1	6.35	69.87	63.51	kV	Нет
Напряжение нулевой последовательности (Uo)	0x000003	2	5000	1	6.35	69.87	63.51	kV	Нет
Ток фазы A (Ia)	0x000004	2	5000	1	60.0	660.0	600.0	A	Нет
Ток фазы B (Ib)	0x000005	2	5000	1	60.0	660.0	600.0	A	Нет
Ток фазы C (Ic)	0x000006	2	5000	1	60.0	660.0	600.0	A	Нет
Ток нулевой последовательности (Io)	0x000007	2	5000	1	60.0	660.0	600.0	A	Нет
Междуфазное напряжение (Uab)	0x000008	2	5000	1	11.0	121.0	110.0	kV	Нет
Междуфазное напряжение (Ubc)	0x000009	2	5000	1	11.0	121.0	110.0	kV	Нет
Междуфазное напряжение (Uca)	0x00000A	2	5000	1	11.0	121.0	110.0	kV	Нет
Активная мощность фазы A (Pa)	0x00000B	2	5000	1	41.92	38.11	MW	Да	Да
Активная мощность фазы B (Pb)	0x00000C	2	5000	1	41.92	38.11	MW	Да	Да
Активная мощность фазы C (Pc)	0x00000D	2	5000	1	41.92	38.11	MW	Да	Да
Активная мощность трехфазной системы (P)	0x00000E	2	5000	1	125.7	114.3	MW	Да	Да

Ввод пароля

Для записи конфигурации введите пароль

Пароль: \_\_\_\_\_

OK    Отмена

Для ввода нового пароля нажмите кнопку "Новый пароль"

Новый пароль: \_\_\_\_\_

Кoeffициент трансформации по напряжению (Kn) \_\_\_\_\_

Кoeffициент трансформации по току (Kt) 120

Размер поля "Адрес ASDU" 1

Размер поля "Причина передачи" 1

Порт COM5

Чтение    Проверка    Запись

IP адрес 255 . 255 . 255 . 255    Маска 255 . 255 . 255 . 255    Шлюз 255 . 255 . 255 . 255

Циклическая передача данных    Период циклической передачи данных, мс 250

Использовать 0xE5 вместо FC    <9>    <0>    АЕТ версия ПО 01.01.02.02    3-х проводная сеть    4-х проводная сеть

Рисунок 16

Для разрешения записи необходимо ввести пароль (5 символов) и нажать кнопку «ОК». Заводской пароль «12345».

Если пароль введен правильно, начнется процесс записи, который отображается заполнением линейной шкалы, расположенной под кнопками «Чтение», «Проверка» и «Запись». Процесс записи заканчивается, когда линейная шкала полностью заполняется, и появляется сообщение «Запись данных прошла успешно».

После прочтения сообщения нажмите кнопку «ОК».

3.7.2 Для изменения пароля нужно нажать кнопку «Запись», во всплывающем окне «Ввод пароля» нажать кнопку «Новый пароль» и выполнить предложенные программой действия.

В случае утраты пароля необходимо связаться с изготовителем для получения дальнейших инструкций. Контактная информация приведена в паспорте на преобразователь.

3.7.3 При нажатии кнопки «Проверка» запускается процедура верификации записанной конфигурации, по окончании верификации и положительном результате открывается окно с сообщением «Проверка данных прошла успешно».

3.7.4 Для сохранения рабочего файла конфигурации в памяти компьютера необходимо нажать кнопку «Сохранить» в области «Файл конфигурации» и выполнить необходимые действия в появившемся стандартном окне сохранения файла.

### 3.8 Возврат к заводской конфигурации преобразователя

3.8.1 Для возврата к заводской конфигурации преобразователя в области «Файл конфигурации» нажмите с помощью «мыши» кнопку «Открыть» и загрузите заводской файл конфигурации. Заводские файлы находятся в папке «Programs \ Data» и имеют следующий вид:

- для работы с протоколом MODBUS:

- «AET\_\*\*\*\_MB.dat» для преобразователей AETxxx без меток времени;

- «AET\_\*\*\*\_MB\_RTC.dat» для преобразователей AETxxx с метками времени;

- для работы с протоколом МЭК 60870-5-101:

- «AET\_\*\*\*\_IEC.dat» для преобразователей AETxxx без меток времени;

- «AET\_\*\*\*\_IEC\_RTC.dat» для преобразователей AETxxx с метками времени.

Например, для преобразователя AET411 с протоколом МЭК 60870-5-101 и метками времени, необходимо выбрать файл «AET\_411\_IEC\_RTC.dat».

3.8.2 После загрузки файла заводская конфигурация будет отображена в основном окне программы, а имя выбранного файла отобразится в информационном поле области «Файл конфигурации».

3.8.3 Запись в преобразователь заводской конфигурации производится нажатием кнопки «Запись» в основном окне программы и разрешается после введения пароля.

Процесс записи отображается заполнением линейной шкалы, расположенной под кнопками «Чтение», «Проверка» и «Запись». Процесс записи заканчивается, когда линейная шкала полностью заполняется, и появляется сообщение «Запись данных прошла успешно».

После прочтения сообщения нажмите кнопку «ОК».