

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ОАО «Приборостроительный  
завод «ВИБРАТОР»


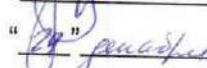
  
А.В. Кильдияров  
« 29 »  2010 г.  


**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
ФЕ1890-АД, ФЕ1891-АД, ФЕ1892-АД, ФЕ1893-АД  
ПРОГРАММА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ**


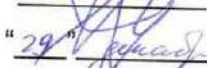
Руководство оператора  
05755097.00008-01-34-01-ЛУ

Лист утверждения

Руководитель разработки

  
А.Ф. Шабанов  
« 29 »  2010 г.

Исполнитель

  
С.А. Шабанов  
« 29 »  2010 г.

2010

33976 К-6.04.16

Утвержден

05755097.00007-01-34-01-ЛУ

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
ФЕ1890-АД, ФЕ1891-АД, ФЕ1892-АД, ФЕ1893-АД**

**ПРОГРАММА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ**

Руководство оператора

05755097.00008-01-34-01

Листов 21

33976 W 5.0916

2010

## СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	3
2. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	4
2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОМУ И ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ.....	4
2.2 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....	4
2.3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	4
2.4 ОКНО ПРОГРАММЫ "ELECTRO 9X".....	5
2.5 ВКЛАДКА "НАСТРОЙКА".....	7
2.6 ВКЛАДКА "КАЛИБРОВКА".....	15
2.7 ИЗМЕРЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ .....	18
2.8 ИЗМЕРЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ. ....	20

33976 к- 50416

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа "Electro 9x" представления параметров измерительных преобразователей ФЕ1890-АД, ФЕ1891-АД, ФЕ1892-АД, ФЕ1893-АД позволяет:

- отображать на экране компьютера данные о параметрах электрических сетей, полученные от преобразователей через интерфейс RS-485;

- отображать на экране компьютера в цифровом и графическом виде ряда показателей качества электрической энергии электрических сетей;

- настраивать режимы работы преобразователей, параметры обмена через интерфейс RS-485 в соответствии с протоколом MODBUS и масштабировать представляемые параметры в соответствии с характеристиками внешних устройств (трансформаторов напряжения и тока), подключаемых ко входу преобразователей.

Использование двухпроводного интерфейса RS-485 и протокола информационного обмена MODBUS (в режиме RTU) позволяет включать в состав системы управления до 247 ведомых устройств (преобразователей), управляемых от одного ведущего устройства (компьютера или контроллера), с общей длиной линии связи между устройствами до 1,2 км.

33896 n 5.0116

## 2. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ.

### 2.1 Технические характеристики, требования к аппаратному и программному обеспечению

Программа предназначена для работы под управлением операционной системой Windows XP или выше. Для работы программы необходимо 1МБ свободного места на диске (без учёта архива для записи и хранения параметров), 256МБ оперативной памяти, видеоконтроллер, поддерживающий режим не менее 1024\*768 точек при числе цветов не менее 16 бит.

### 2.2 Комплект поставки

В комплект поставки входят:

1. Руководство оператора 05755097.00008-01-34-01 1 экз.
2. CD с ПО «Программа представления параметров Electro 9x» 1 шт.

Примечание: руководство оператора 05755097.00008-01-34-01 поставляется в электронном виде и находится на CD с программным обеспечением.

### 2.3 Подготовка к работе

Подготовьте к работе компьютер и преобразователи ФЕ189х в соответствии с их руководством по эксплуатации. Установите программу «Electro 9x» с поставляемого в комплекте CD.

Подключение преобразователя выполняется по схеме, приведённой на рисунке 1, используя «Преобразователь кода RS-232–RS-485». Кабель связи с ФЕ189х должен быть выполнен в виде витой пары.



Рисунок 1. – Схема подключения «Преобразователя кода RS-232–RS-485»

33976 ~ 504/6



## 2.4 Окно программы "Electro".

Запустите программу "Electro" на компьютере. Окно программы должно иметь вид, показанный на рисунке 2.

Окно программы содержит четыре вкладки:

- "Основные параметры";
- "Показатели качества";
- "Настройка";
- "Калибровка".

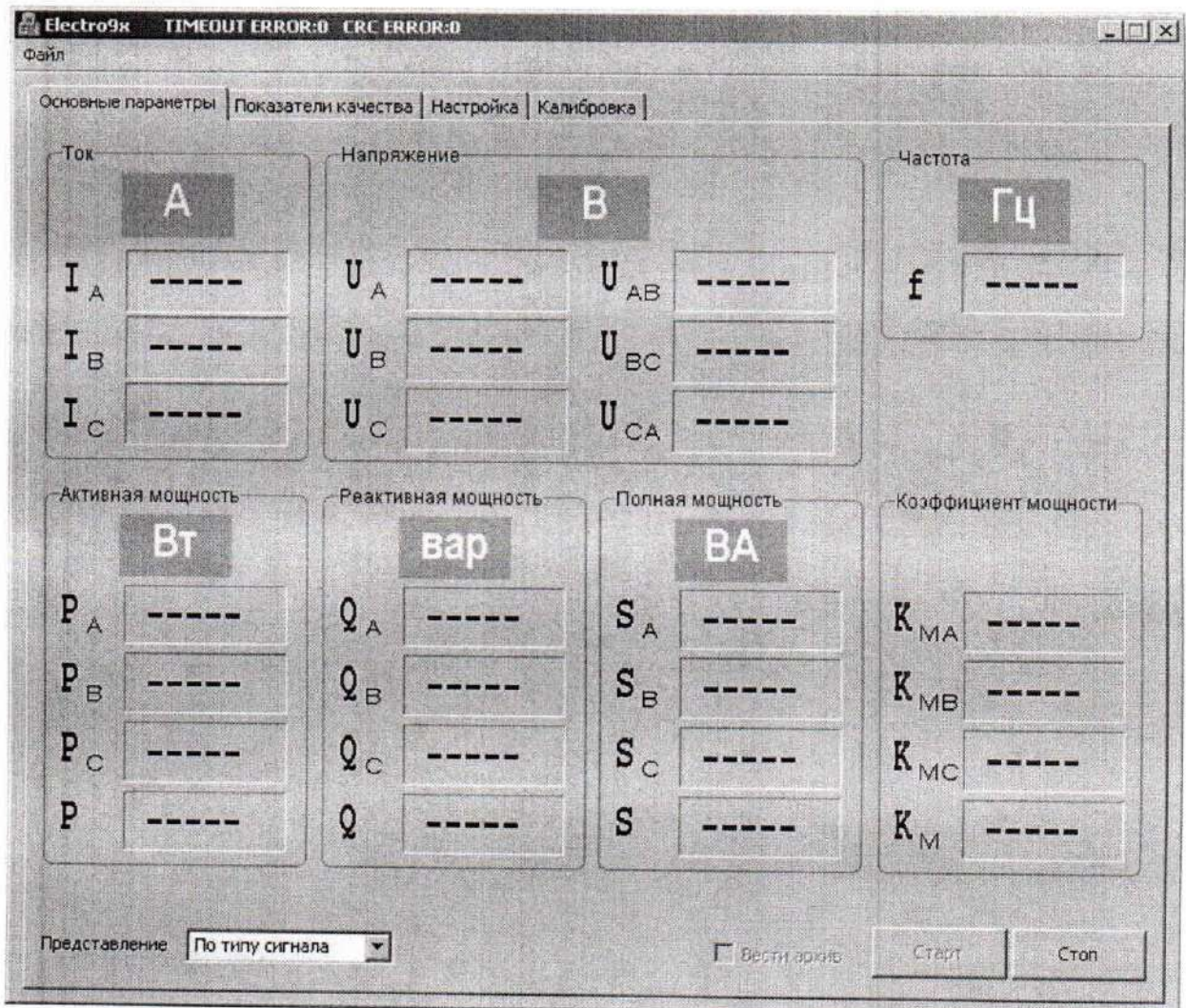


Рисунок 2. – Вкладка основных параметров

33976 W 50016

Вкладка "Основные параметры" устанавливается по умолчанию.

В рабочей области расположены:

- поля для отображения параметров сигналов, измеряемых преобразователем,
  - "Ток";
  - "Напряжение";
  - "Частота";
  - "Активная мощность";
  - "Реактивная мощность";
  - "Полная мощность";
  - "Коэффициент мощности"
- кнопки "Старт" и "Стоп";
- элемент управления. "Вести лог".

Для разных модификаций и режимов работы преобразователей используется свой набор отображаемых полей основных параметров, с которым можно ознакомиться в документе ЗПА.499.042 Д12 "Протокол информационного обмена". Неиспользуемые поля затеняются.

Программа обеспечивает возможность сохранения получаемых данных. Для этого следует отметить элемент управления "Вести лог". Данные в виде текстового файла записываются в папку, в которой установлена программа "Electro 9x".

05755097 50916



## 2.5 Вкладка "Настройка".

Перед началом работы с преобразователем необходимо выполнить настроечные операции, выбрав в окне программы вкладку "Настройка". Если во вкладке "Основные параметры" был дан "Старт", то перед переходом во вкладку "Настройка", необходимо обязательно выполнить "Стоп"; Вид вкладки "Настройка" приведён на рисунке 3.

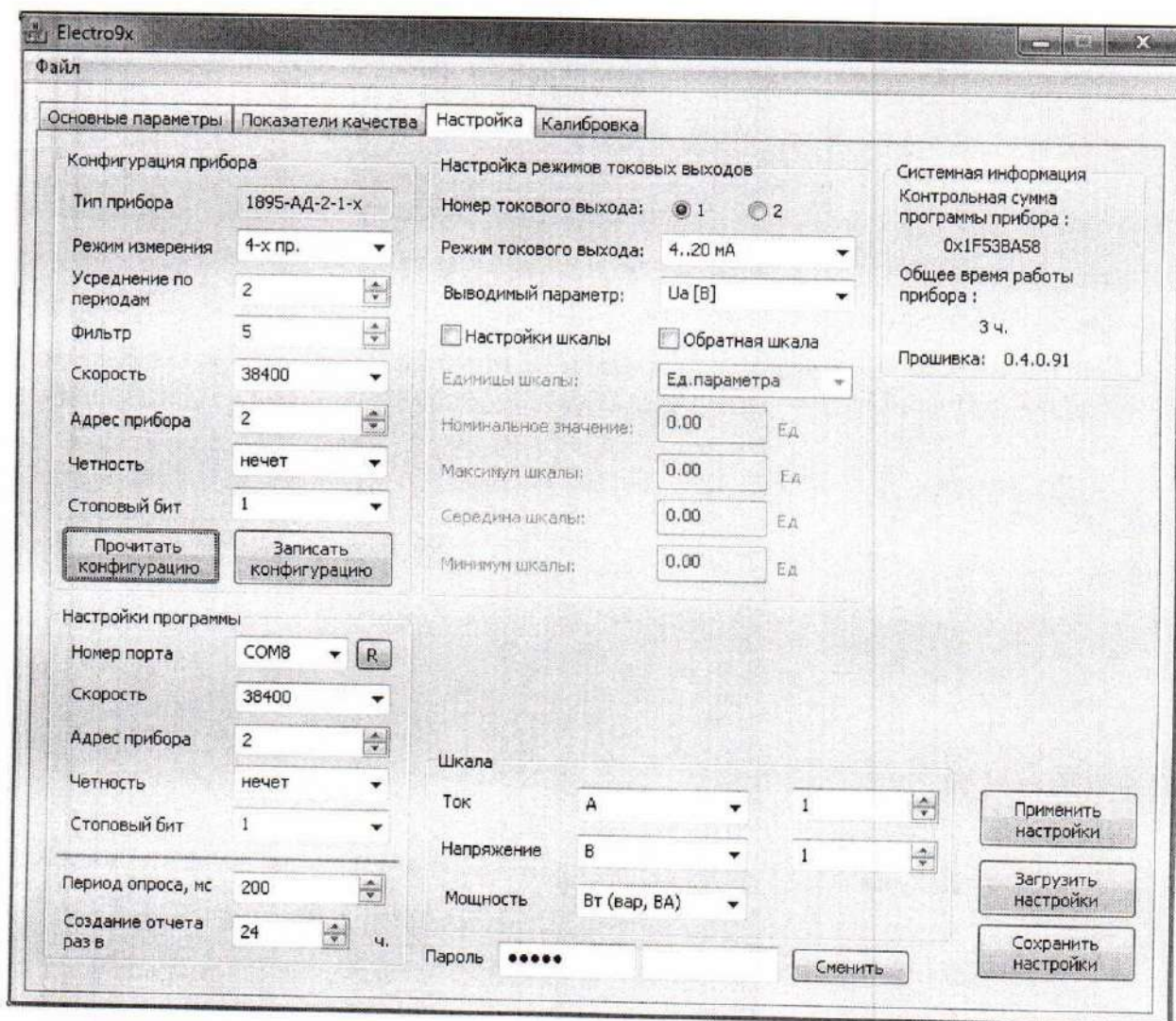


Рисунок 3. - Вкладку "Настройка"



В рабочей области расположены:

### 2.5.1 Группа элементов "Конфигурация прибора" :

– "Режим измерения"

- Для ФЕ1890-АД, ФЕ1891-АД (постоянный, переменный);
- Для ФЕ1892-АД (4-х проводная, 3-х проводная типа 1 или типа 2);
- Для ФЕ1893-АД (переменный);

– "Фильтр" (от 1 до 21);

– "Усреднение по периодам" (от 1 до 50);

– "Номер порта";

– "Скорость" (9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/сек);

– "Чётность" (нет, нечёт, чёт, всегда 1, всегда 0);

– "Стоповый бит" (число бит 1, 1,5, 2);

– "Адрес прибора" (1 – 255).

При нажатии на кнопку "Записать настройки" установленные параметры записываются в преобразователь. Если же нажать кнопку "Прочитать настройки" то параметры настройки читаются из преобразователя.

### 2.5.2 Группа элементов "Конфигурация прибора" :

– "Номер порта";

– "Скорость" (9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/сек);

– "Чётность" (нет, нечёт, чёт, всегда 1, всегда 0);

– "Стоповый бит" (число бит 1, 1,5, 2);

– "Адрес прибора" (1 – 255).

После установки параметров программы требуется нажать на кнопку "Применить настройки", для того чтобы изменения вступили в силу.

### 2.5.3 Группа элементов "Настройка режимов токовых выходов", для ознакомления с режимами работы токовых выходов см. Рис.1:

– "Номер токового выхода" – выбирает группу параметров для 1 или 2 выхода представленных ниже.

– "Режим токового выхода" :

- Для 5 мА (0...5 мА, 0...2,5...5мА, -5...0...+5 мА)

- Для 20 мА (0...20 мА, 4...20 мА, 4...12...20 мА, -20...0...+20 мА)

33976 ~ 5.04.16

- "Выводимый параметр" ( $U_a$ ,  $U_b$ , .....,  $F$ ) – выводится любой из измеряемых параметров.
- "Использовать настройки шкалы" :
  - если галка не установлена, то шкала токового выхода соответствует шкале выводимого параметра (например:  $I_{\text{вых}} = 4...20$  мА, параметр:  $U_a =$  от 0 до 220 В, то  $4$  мА = 0 В, а  $20$  мА = 220 В). Данный режим можно использовать сам по себе или для процесса поверки, когда повседневно используется режим с настраиваемой шкалой.
  - если галка установлена, то шкала токового выхода определяется настройками (см. ниже)
- "Единицы шкалы":
  - Ед. параметра: в этом режиме вводится минимум и максимум шкалы в единицах выводимого параметра (вольты, амперы, ватты и др.), а также средняя точка, если используется двухполярный режим.
  - Проценты от номинала: в данном режиме устанавливается номинальное значение выводимого параметра в его единицах измерения, а минимум и максимум шкалы токового выхода устанавливается в процентах от номинального значения.

Например:

$I_{\text{вых}}$	= 4...20 мА,
Выводимый параметр	= $U_a$
Номинальное значение параметра	= 165 В
Минимальное значение шкалы	= 40%
Максимальное значение шкалы	= 115%

Шкала токового выхода будет соответствовать следующим значениям:  $4$  мА = 66 В ( $U_a$ ),  $20$  мА = 189,75 В ( $U_a$ )

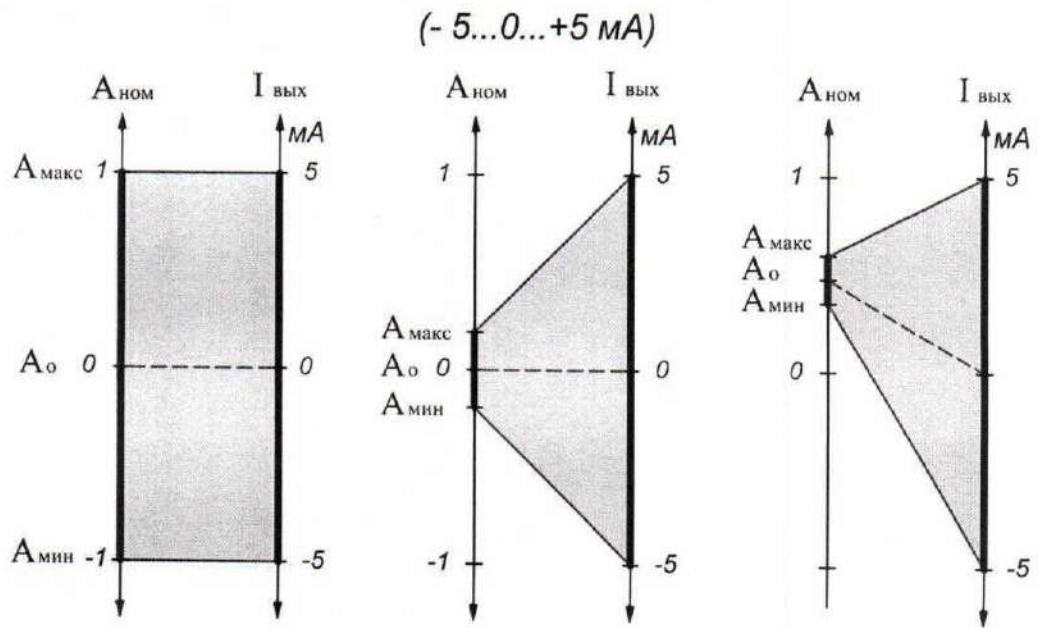


Рисунок 4.а. - симметричная конфигурация токового интерфейса  
(А – значение измеряемого параметра.)

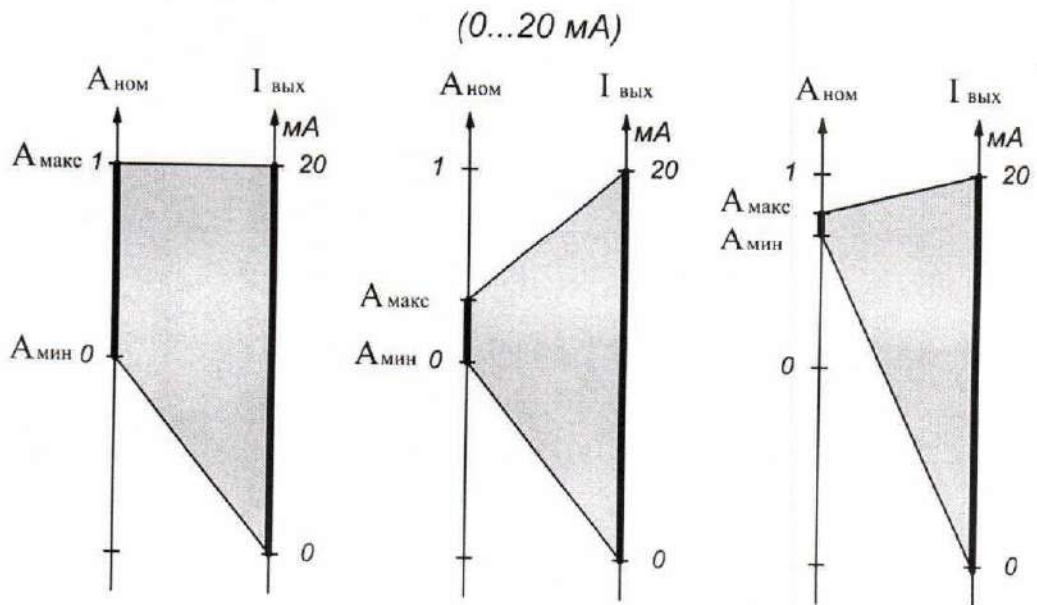


Рисунок 4.б. - симметричная конфигурация токового интерфейса  
(А – значение измеряемого параметра.)

33976 ~ 50416



(4...20 mA)

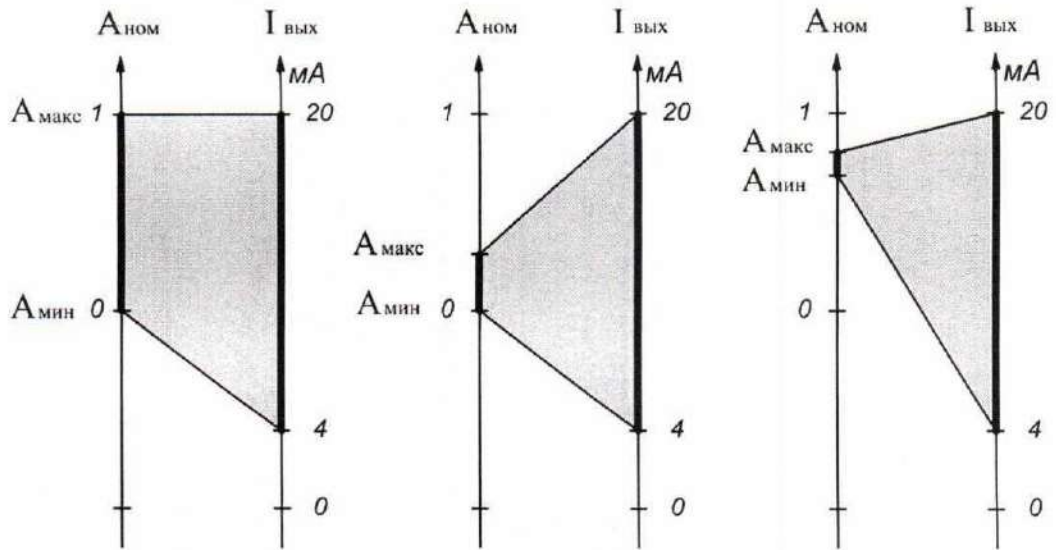


Рисунок 4.в. - симметричная конфигурация токового интерфейса (A – значение измеряемого параметра.)

(4...12...20 mA)

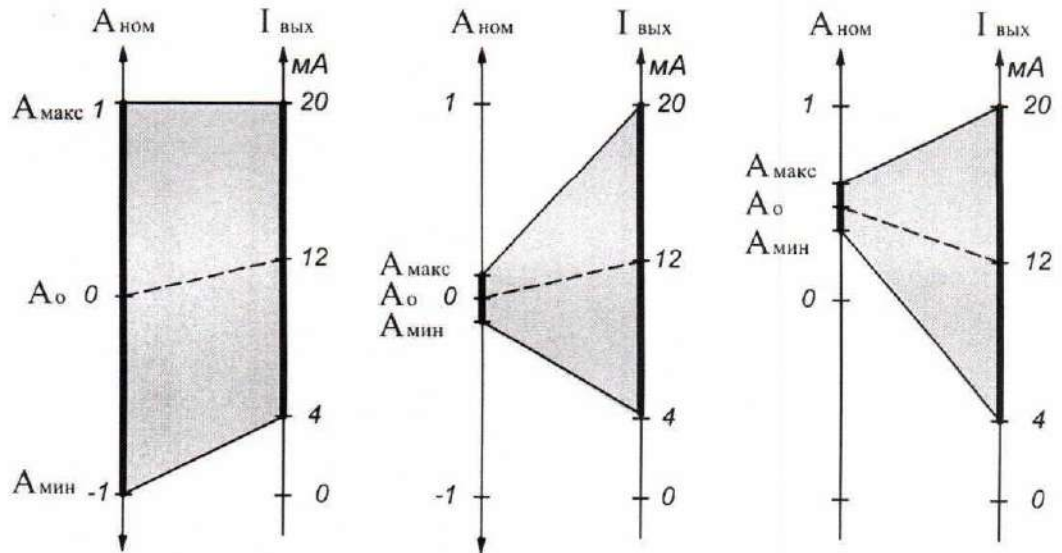


Рисунок 4.г. - симметричная конфигурация токового интерфейса. (A – значение измеряемого параметра.)

23976 м 50416

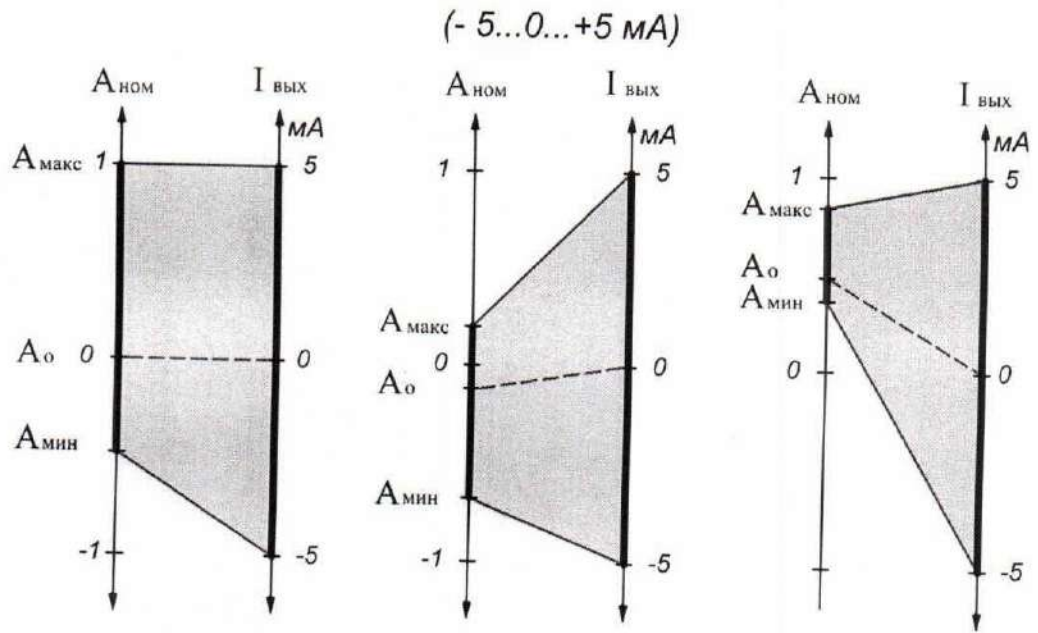


Рисунок 5.а. - несимметричная конфигурация токового интерфейса.  
(А – значение измеряемого параметра.)

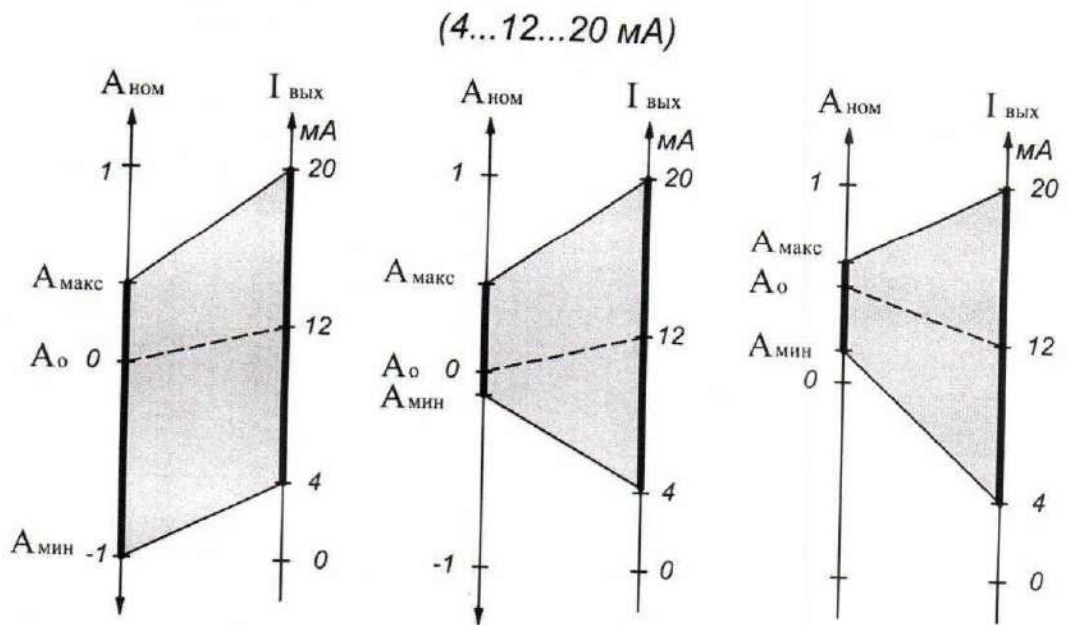


Рисунок 5.б. - несимметричная конфигурация токового интерфейса.  
(А – значение измеряемого параметра.)

33976 W 50416

2.5.4 Параметр "Пароль", имеет два поля ввода и кнопку "Сменить". Для осуществления записи любых настроек или данных в прибор, необходимо чтобы в левом поле был введен пароль, который записан в приборе (при старте программ Electro9x пароль в левом поле по умолчанию "12345"). Для того, чтобы сменить пароль в приборе, необходимо в левом поле параметра "Пароль" ввести текущий пароль прибора, а в правом поле ввести новый пароль и нажать кнопку "Сменить". Для последующей работе с прибором нужно использовать новый пароль, введенный в левом поле.

2.5.5 Группа элементов "Параметры уставок реле", доступна только для прибора ФЕ1893-АД и имеет следующие пункты:

- Тип уставок: можно выбрать одну или две уставки и направление срабатывания уставок:
  - Уставка 1 < f
  - Уставка 1 > f
  - Уставка 1 > f > Уставка 2
  - Уставка 1 < f < Уставка 2где f – измеряемая частота
- Уставка 1 и Уставка 2: вводится в герцах
- Гистерезис: вводится в герцах
- Задержка включения реле. При превышении уставок запускается таймер и по истечении установленного времени включается реле.



2.5.6 Группа элементов "Шкала" позволяет установить правильную размерность измеряемых параметров трёхфазной сети во вкладке "Основные параметры" при использовании внешних трансформаторов тока и напряжения:

- "Ток" (А или кА) и коэффициент трансформации (1 – 65535);
- "Напряжение" (В или кВ или МВ) и коэффициент трансформации (1 – 65535);
- "Мощность" (Вт, вар, ВА или кВт, квар, кВА или МВт, Мвар, МВА или ГВт, Гвар, ГВА).

Например: при использовании внешних трансформаторов тока и напряжения с коэффициентами трансформации, равными 1000, следует установить:

"Ток – кА"; "Напряжение – кВ"; "Мощность – МВт, Мвар, МВА".

2.5.7 Элемент "Период опроса" позволяет установить период опроса преобразователя в пределах 200 мс – 60000 мс (1 мин); по умолчанию – 200 мс; при измерении показателей качества электрической энергии необходимо обязательно устанавливать период 200 мс.

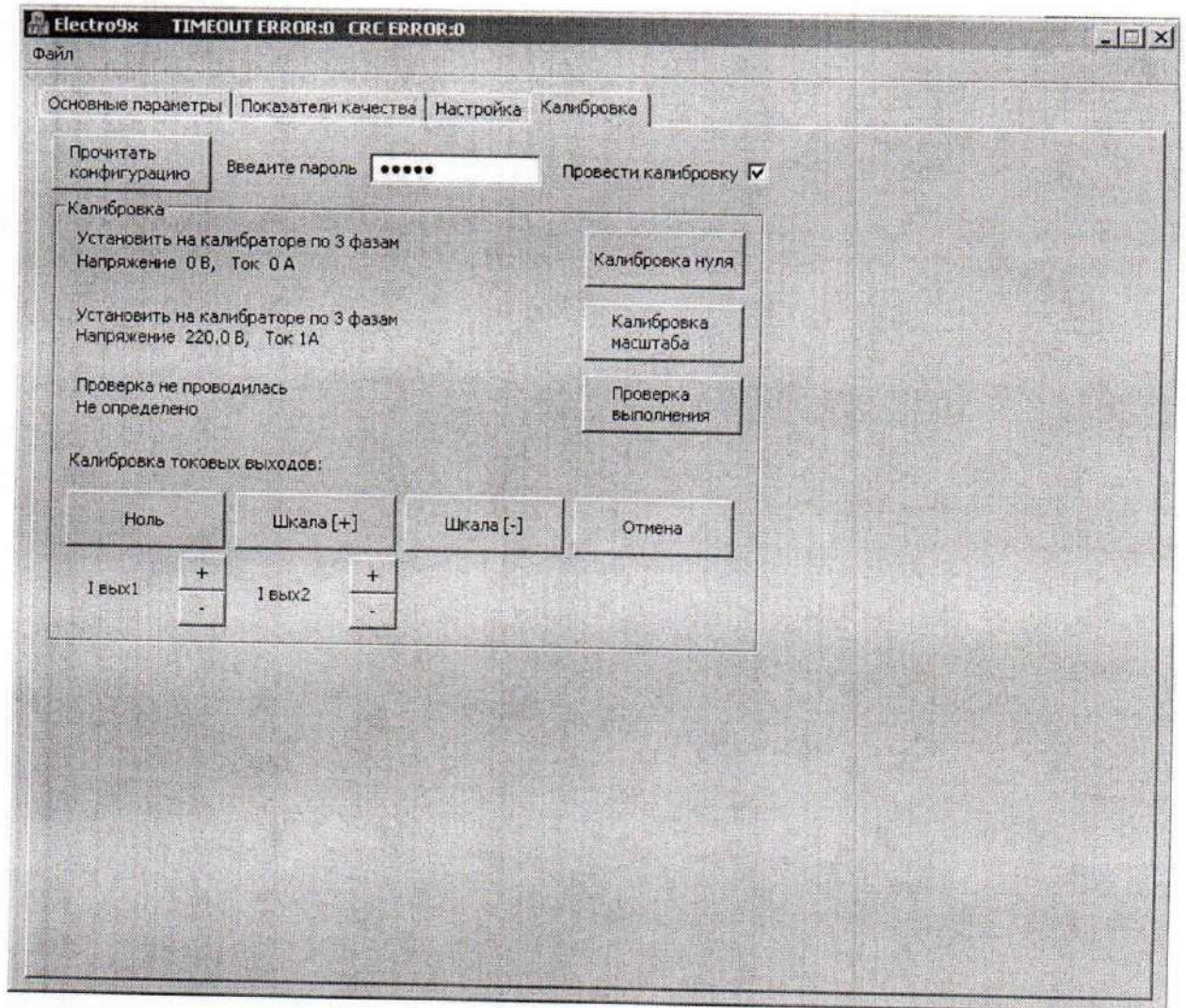
2.5.8 Элемент "Создание отчёта раз в" позволяет установить интервал от 1 до 24 ч с дискретностью 1 ч, используемый для задания времени, через которое создаётся файл статистического отчёта об изменении показателей качества электрической энергии, при этом каждый следующий файл отчёта учитывает статистические данные за общее время от старта.

2.5.9 Элемент "Применить настройки" позволяет применить в программе все перечисленные выше параметры настройки.

2.5.10 Элементы "Сохранить настройки" и "Загрузить настройки" используются для сохранения настроек в виде файла компьютера и применения их при настройках преобразователей.

33976 ~ 50416

## 2.6 Вкладка "Калибровка".



2.6.1 Для того чтобы провести калибровку требуется нажать кнопку «Прочитать конфигурацию». Затем ввести пароль «12345» и кликнуть галочку "Провести калибровку", откроется группа калибровок преобразователя. Калибровка в процессе эксплуатации должна проводиться только в случае неудовлетворительных результатов при их очередной поверке.

При выборе этого элемента открываются следующие дополнительные элементы управления:

- "Калибровка нуля";
- "Калибровка масштаба";
- "Калибровка токовых выходов" (Ноль, Шкала+, Шкала-, Отмена).

Калибровка ФЕ1892-АД выполняется только для 4-х-проводной схемы подключения преобразователя, после чего преобразователь обеспечивает метрологические характеристики в любой схеме подключения. Остальные

91405  
50416  
33976



модификации преобразователей калибруются в соответствии со своими схемами подключения указанных в следующих документах: ЗПА.499.040 РЭ, ЗПА.499.041 РЭ, ЗПА.499.042 РЭ, ЗПА.499.043 РЭ. Перед выполнением калибровки необходимо:

– после включения преобразователя и калибратора дать им прогреться в течение 30 мин;

– перед калибровкой нуля установить нулевые значения на измерительных входах токов и напряжений преобразователя, после чего выбрать элемент "Калибровка нуля";

– перед калибровкой масштаба подключить калибратор (для ФЕ1892-АД по 4-х-проводной схеме) и установить на калибраторе номинальные значения фазных токов и напряжений для соответствующего исполнения преобразователя, после чего выбрать элемент "Калибровка масштаба";

2.6.2 Калибровка токовых выходов производится следующим образом: следует подключить к токовому выходу амперметр (см. РЭ на ФЕ1890-АД, ФЕ1891-АД, ФЕ1892-АД, ФЕ1893-АД соответственно).

Для калибровки биполярного токового выхода, такого как (-5...0...+5) мА, сначала калибруется ноль. Для этого необходимо нажать на кнопку «Ноль» и кнопками [+] и [-], для 1-го или 2-го токового выхода, произвести корректировку выходного тока, ориентируясь по амперметру. Далее калибруется шкала, посредством нажатия кнопки «Шкала+». Также кнопками [+] и [-], для 1-го или 2-го токового выхода, произвести корректировку выходного тока соответствующего верхней точке шкалы, т.е. 5 мА. Чтобы выйти и сохранить калибровки токового выхода, требуется нажать кнопку «Отмена».

Для униполярного токового выхода, такого как 0...20 мА, производится только калибровка верхней точки шкалы, т.е. 20 мА, посредством нажатия кнопки «Шкала+». Кнопками [+] и [-], для 1-го или 2-го токового выхода, произвести корректировку выходного тока ориентируясь по амперметру. Чтобы выйти и сохранить калибровки токового выхода, требуется нажать кнопку «Отмена».



2.6.3 "Восстановление параметров", позволяет восстановить или загрузить по умолчанию различные группы настроек и калибровок прибора. Варианты операций перечислены в таблице 1.

	Операция
1	Загрузка всех установок по-умолчанию в рабочие
2	Загрузка всех заводских установок в рабочие
3	Загрузка калибровок нулей и шкал по-умолчанию в рабочие
4	Загрузка заводских калибровок нулей и шкал в рабочие
5	Загрузка калибровок нулей и шкал токовых выходов по-умолчанию в рабочие
6	Загрузка заводских калибровок нулей и шкал токовых выходов в рабочие
7	Вернуть последние калибровки нулей в рабочие
8	Вернуть последние калибровки шкал в рабочие
9	Вернуть последние калибровки нуля и шкалы 1-го токового выхода в рабочие
10	Вернуть последние калибровки нуля и шкалы 2-го токового выхода в рабочие
11	Загрузка карты переадресации регистров по-умолчанию в рабочую
12	Загрузка заводской карты переадресации регистров в рабочую

Таблица 1. – Варианты операций восстановления прибора.

33976 W 50916

## 2.7 ИЗМЕРЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ

После выполнения настроечных операций, перехода во вкладку "Основные параметры" и выбора элемента "Старт" на экране компьютера отображаются результаты измерений основных параметров трёхфазной сети с периодом опроса, установленным при настройке. На рисунке 4 приведён вид вкладки для преобразователя ФЕ1892-АД для 4-х проводного подключения; в случае 3-х проводного подключения, а также при использовании преобразователей других модификаций, отображаются только измеряемые параметры, остальные поля затемняются и становятся неактивными.

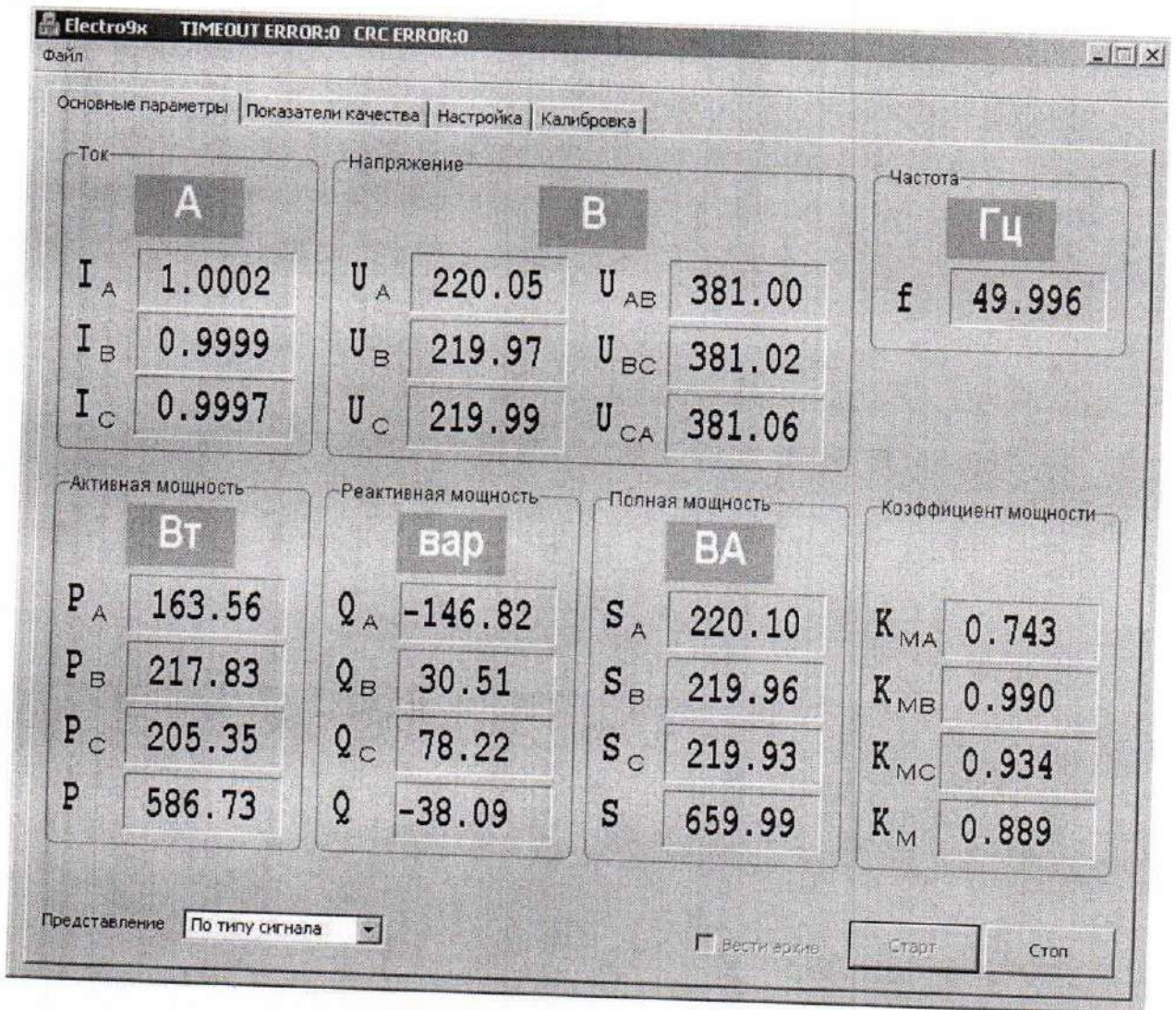


Рисунок 6. - Измерение основных параметров

Для записи текущих результатов измерений в текстовый файл компьютера следует последовательно выполнить следующие действия: "Стоп"— Отметить "Вести архив"

33976 v 50416



лог" – "Старт". При этом записываются дата и время измерений, а файлу присваивается имя, соответствующее дате и времени старта. Для прекращения записи файла выполнить действие "Стоп".

Объём памяти, необходимый для записи файла зависит от времени и периода опроса, при этом в каждом опросе передаётся 185 байт. Например, если период опроса 200 мс (на скорости передачи 115,2 бит/с), за 1 сутки потребуется около 80 МБ памяти.

33976 N 50416



## 2.8 ИЗМЕРЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ФЕ1892-АД.

После перехода во вкладку "Показатели качества" обеспечивается измерение следующих показателей качества: электрической энергии:

- установившееся отклонение напряжения  $\delta U_y$  в %;
- коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности  $K_{2U}$  в %;
- коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности  $K_{0U}$  в % (только для 4-х-проводного подключения);
- отклонение частоты  $\Delta f$  в Гц.

Период опроса обязательно должен быть установлен равным 200 мс.

Текущие значения показателей в цифровом виде отображаются в верхней части окна. Результаты измерений могут быть представлены в виде гистограмм, отображающих количество выходов показателей за пределы допустимых значений и находящихся в разных интервалах отклонений, или в виде графиков изменения показателей во времени. Выбор необходимого показателя и вида представления осуществляется элементами управления с соответствующими обозначениями. В гистограммах и графиках с увеличением интервалов отклонений используется последовательно зелёный, жёлтый, красный и серый цвета, при этом зелёным цветом отображается интервал между нормально допустимыми и предельно допустимыми значениями. Над столбиками гистограммы отображается количество значений показателя, находящихся в соответствующем интервале. При выборе одного из столбиков гистограммы в правой части окна отображается таблица цифровых значений показателей соответствующего интервала с указанием времени их измерения.

Установившееся отклонение напряжения определяется по результатам 60 измерений на интервале времени равном 1 минуте. Определяется число отклонений в интервалах (5 – 10)%, (10 – 15)%, (15 – 20)% и больших 20%.

Коэффициенты несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности определяются по результатам 15 измерений в интервале времени 3 с. Границы интервалов значений (2 – 4)%, (4 – 10)%, (10 – 20)% и больше 20%.

Отклонение частоты определяется по результатам 20 измерений в интервале времени 20 с. Границы интервалов значений (0,2 – 0,4) Гц, (0,4 – 1) Гц, (1 – 5) Гц и больше 5 Гц.

33976 N-50416

Оценка соответствия показателей качества электрической энергии требованиям ГОСТ 13109 проводится в течение расчётного периода, равного 24 ч.

На рисунках 5 и 6 приведены гистограмма и график для установившегося отклонения напряжения  $\delta U_y$ .

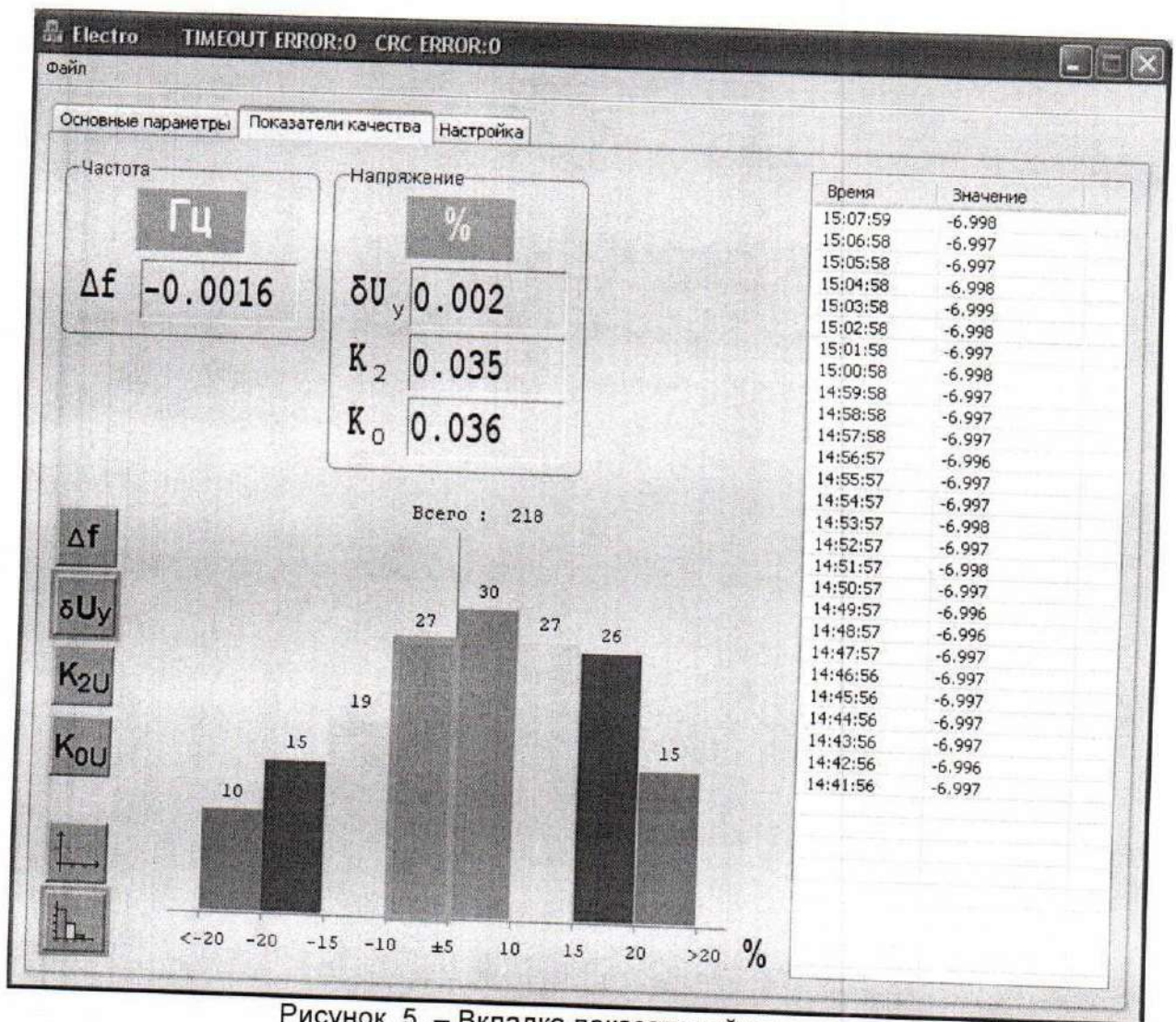


Рисунок 5. – Вкладка показателей качества.

33976 W 50416



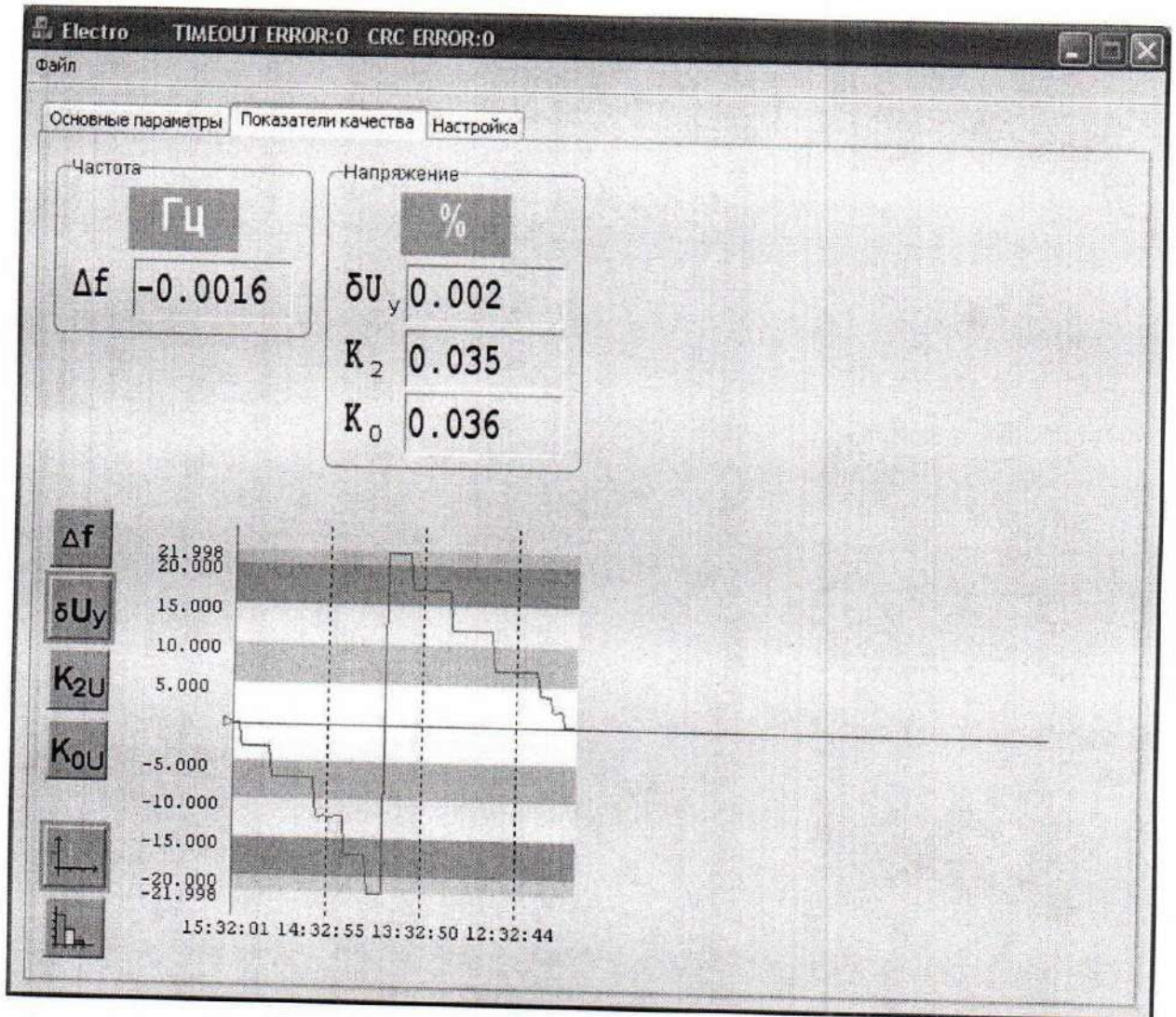


Рисунок 6. - Вкладка показателей качества.



