

НПП «ЭНЕРГОТЕХНИКА»

**Программное обеспечение
«Монитор Е4»
Руководство оператора**

2012

СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение	5
2	Требования к аппаратному и системному программному обеспечению	6
3	Установка программы.....	7
4	Удаление программы	12
5	Структура рабочего каталога	14
6	Описание параметров подключения	15
6.1	Список подключений	15
6.2	Настройка параметров подключения	17
6.3	Организация связи по интерфейсам RS-232/RS-485	18
6.4	Организация связи с использованием телефонного модема..	20
6.5	Организация связи с использованием радиомодема	22
6.6	Организация связи по интерфейсу Ethernet	23
7	Мониторинг оперативных данных	25
8	Основные данные	28
9	Данные по гармоникам	30
10	Формы сигналов	31
11	Сохранение в файл	32
	Приложение А Принятые условные обозначения	33

Руководство оператора предназначено для изучения программного обеспечения «Монитор Е4». В документе содержатся требования к аппаратному обеспечению компьютера, порядок установки программного обеспечения и удаления его с компьютера, приводятся все необходимые сведения для полного использования программного обеспечения «Монитор Е4» при работе со счётчиком электрической энергии «Ресурс-Е4».

Предложения и замечания по работе программного обеспечения, счётчика электрической энергии «Ресурс-Е4», по содержанию и оформлению эксплуатационной документации просьба направлять по адресу:

440026, Российская Федерация, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3,
тел/факс (8412) 55-31-29, 56-42-76, 56-29-87.

Адрес в Интернете: <http://www.entp.ru>, e-mail: support@entp.ru

1 Назначение

Программное обеспечение «Монитор Е4» (далее – программа,) предназначено для получения оперативных данных с различных модификаций счётчиков электрической энергии «Ресурс-Е4» (далее – счётчики).

Программа принимает со счётчиков два вида результатов измерений:

- усреднённые на интервале времени 1 секунда;
- мгновенные значения сигналов напряжений и токов.

Программа отображает результаты измерений, усреднённые на интервале времени 1 секунда, в виде таблиц и гистограмм, мгновенные формы сигналов – в графическом виде (осциллограммы).

Программа имеет возможность сохранять полученные со счётчиков данные в файлы формата *.csv.

Программа поддерживает работу со следующими модификациями счётчиков:

- «Ресурс-Е4-1»;
- «Ресурс-Е4-5»;
- «Ресурс-Е4-1-в»;
- «Ресурс-Е4-5-в».

Программа обеспечивает получение данных при подключении приборов непосредственно к компьютеру по интерфейсу RS-232/485, подключенных посредством модема и по интерфейсу Ethernet, а также с использованием любой каналобразующей аппаратуры, не требующей дополнительного управления и работающей в «прозрачном» режиме.

2 Требования к аппаратному и системному программному обеспечению

Программа может работать на любом x86 совместимом компьютере под управлением ОС Windows не ниже Windows 2000 и Windows XP.

Рекомендуется использовать компьютер с процессором типа Pentium II или выше, с объемом оперативной памяти не менее 128 Мбайт, видеорежимом монитора не менее 800 × 600 SVGA. Программа занимает не более 2 Мбайт дискового пространства. Дополнительное дисковое пространство требуется для хранения файлов экспорта данных формата *.csv. Размер этих файлов определяется объемом прочитанных (экспортируемых) данных и не превышает 50 кбайт.

3 Установка программы

3.1 Перед началом работы с программой необходимо установить её на компьютер, запустив программу установки MonitorE4.exe, которая скопирует необходимые файлы программы на жёсткий диск компьютера.

3.2 Программа установки реализована в виде «мастера». Пользователю последовательно предлагается ряд окон диалога. В процессе установки пользователь может нажать кнопку «Далее» для перехода к следующему окну, кнопку «Назад» для возврата к предыдущему окну, или, нажав кнопку «Отмена», отказаться от установки программы.

3.3 Работа программы установки.

3.3.1 При запуске программы установки MonitorE4.exe появляется окно «Добро пожаловать» (рисунок 3.1), оповещающее о начале работы «мастера» установки программы. В данном диалоговом окне отображается версия устанавливаемой программы. Для продолжения установки необходимо нажать кнопку «Далее».

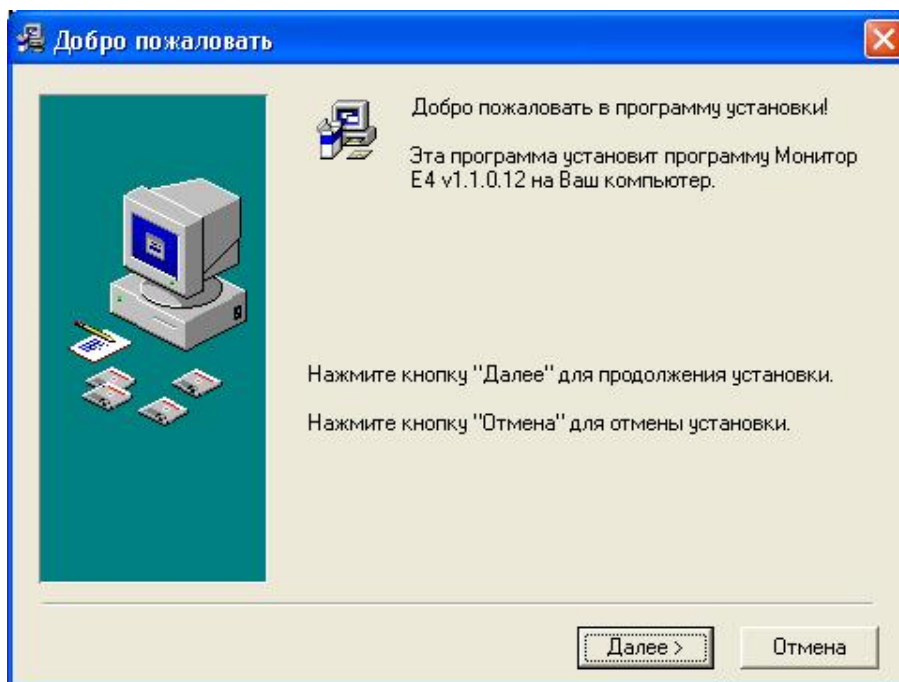


Рисунок 3.1 – Диалог «Добро пожаловать»

3.3.2 Программа устанавливается по умолчанию в рабочий каталог: <drive>:\Program Files\ET\Монитор Е4, где <drive> – имя диска с операционной системой. Изменить или принять имя рабочего каталога программы можно в диалоге «Выбор каталога для установки программы» (рисунок 3.2).

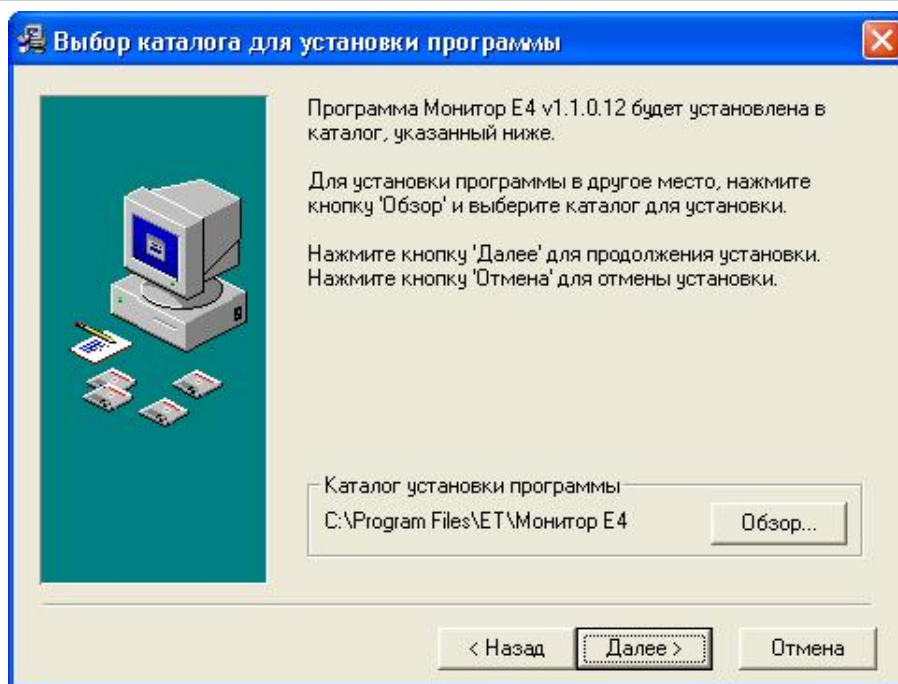


Рисунок 3.2 – Диалог «Выбор каталога для установки программы»

Если требуется установить программу на другой диск и/или в другой каталог, то путь к этому каталогу необходимо указать, нажав кнопку «Обзор». В появившемся окне «Выбор каталога» (рисунок 3.3) следует выбрать нужный диск, существующий каталог или указать имя нового каталога для установки.

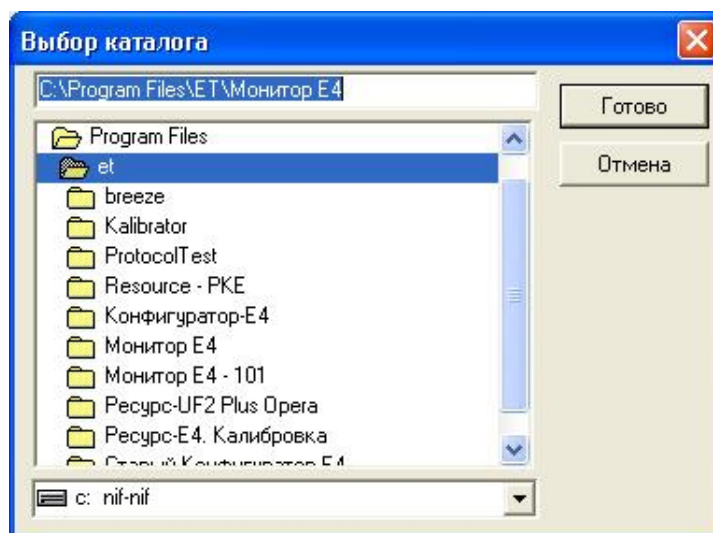


Рисунок 3.3 – Окно «Выбор каталога»

Если каталог для установки не существует, то он будет создан в процессе установки. После указания рабочего каталога следует нажать кнопку «Далее» для продолжения установки.

3.3.3 На следующем этапе установки пользователю предлагается уточнить имя группы для размещения ярлыков программы в меню «Пуск/Программы» (рисунок 3.4).

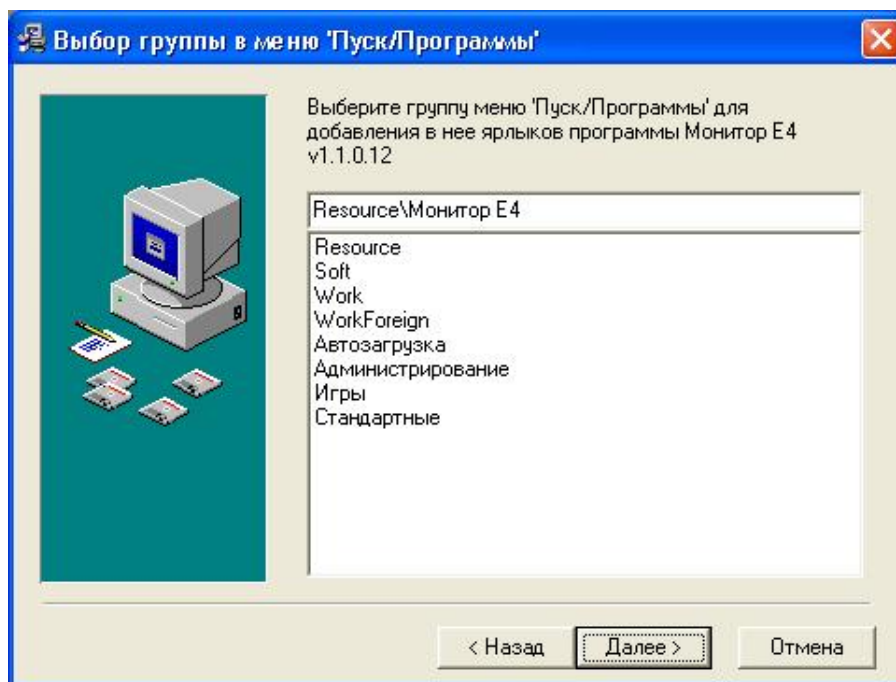


Рисунок 3.4 – Диалог «Выбор группы в меню «Пуск/Программы»»

В указанной пользователем группе программа установки разместит ярлыки для запуска программы «Монитор Е4» и удаления программы с компьютера. Следует выбрать одну из существующих групп этого меню или ввести имя новой группы. По умолчанию создается каталог с именем «Resource\Монитор Е4». После выбора группы меню «Пуск» следует нажать кнопку «Далее» для продолжения.

3.3.4 После ввода всей необходимой информации программа выводит окно «Начало установки» (рисунок 3.5), где сообщает о готовности к копированию файлов.

Пользователь имеет возможность вернуться к предыдущим этапам и внести изменения в параметры установки. Для этого необходимо нажать кнопку «Назад».

Для начала копирования файлов программы на жёсткий диск компьютера следует нажать кнопку «Далее».

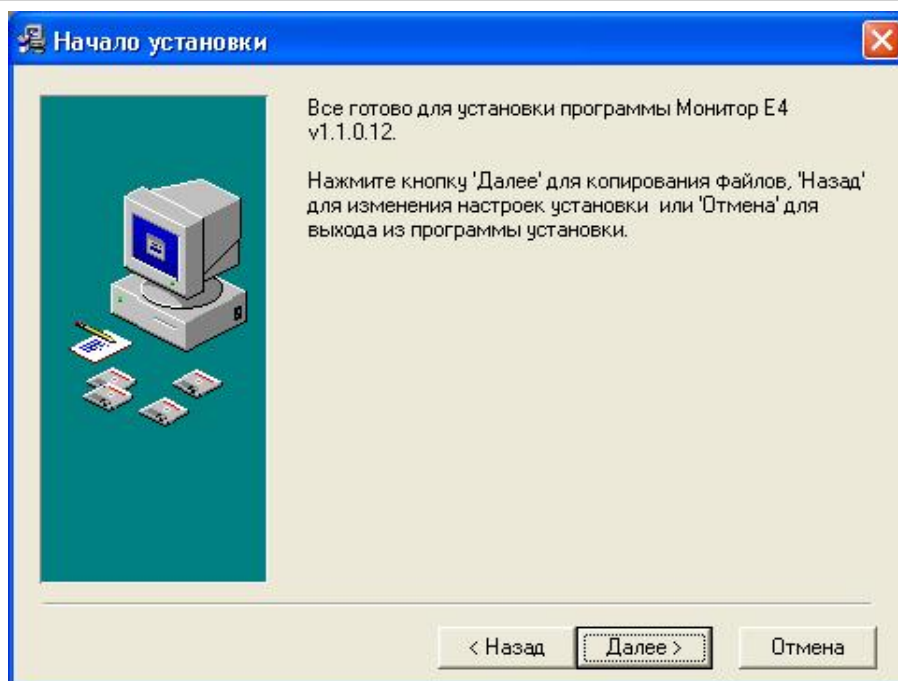


Рисунок 3.5 – Диалог «Копирование файлов»

3.3.5 Окно «Установка» информирует о ходе выполнения операции копирования файлов (рисунок 3.6). Пользователь имеет возможность прервать установку, нажав кнопку «Отмена».

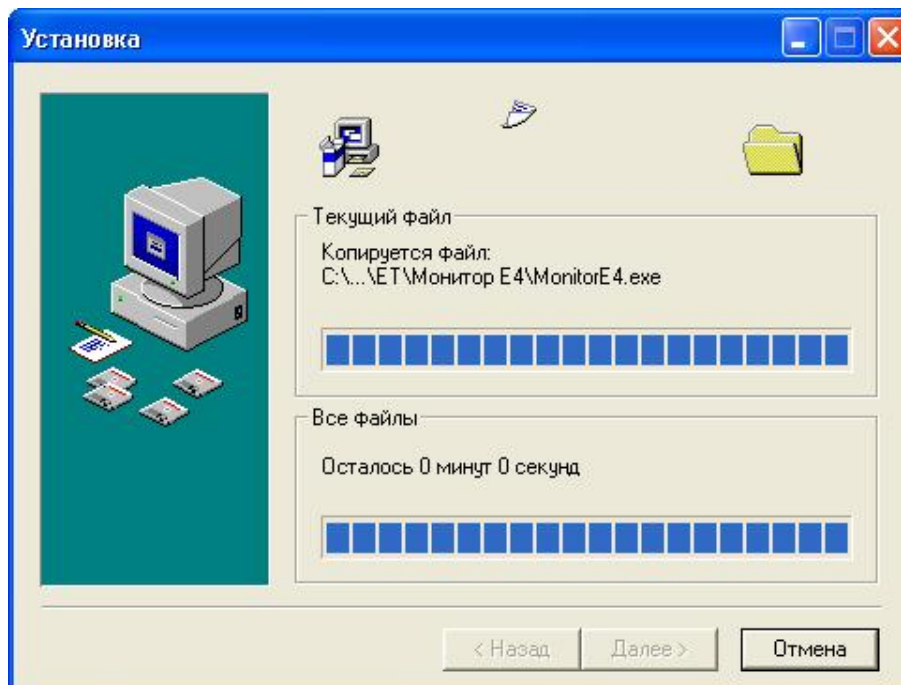


Рисунок 3.6 – Диалог «Установка»

3.3.6 После успешного окончания копирования выводится соответствующее окно «Установка завершена» (рисунок 3.7). Для выхода из

программы установки необходимо нажать кнопку «Готово». Запуск программы может быть произведен с помощью ярлыка в меню «Пуск/Программы».

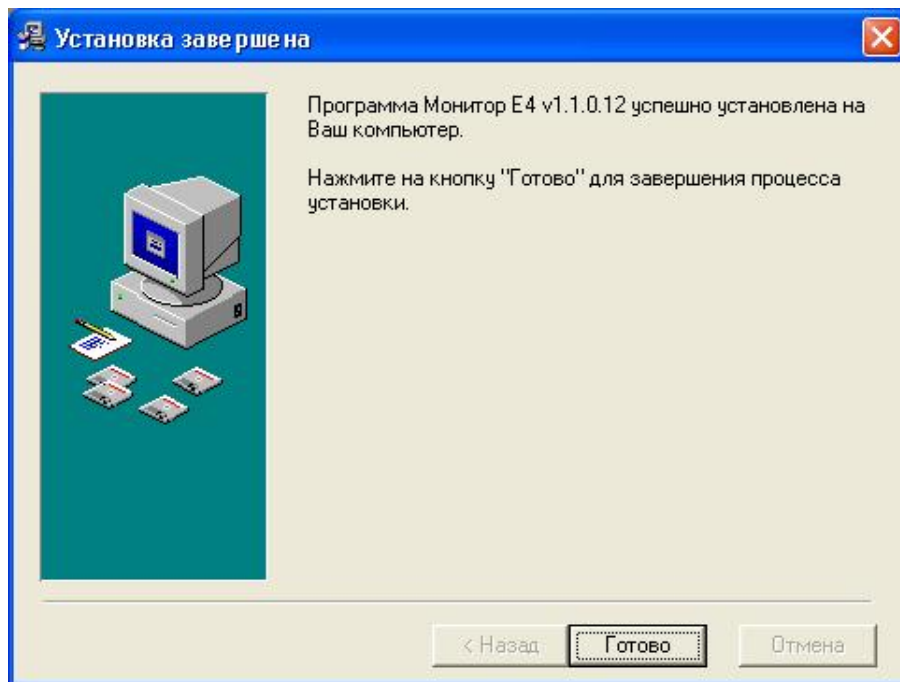


Рисунок 3.7 – Диалог «Установка завершена»

4 Удаление программы

Для правильного удаления программы необходимо воспользоваться компонентом «Установка/Удаление программ» Панели Управления или выполнить программу удаления `unwise.exe` – либо из каталога программного обеспечения «Монитор Е4», либо из группы меню «Пуск/Программы», используя ярлык «Удаление программы».

Программа удаления построена по принципу «мастера» аналогично программе установке. При её запуске выводится диалог «Выберите метод удаления» (рисунок 4.1).

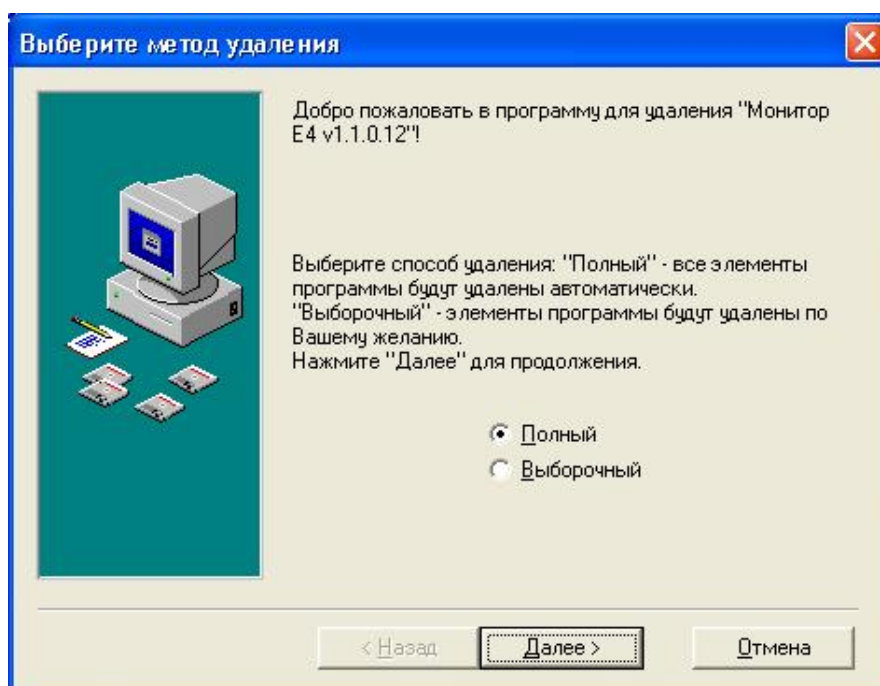


Рисунок 4.1 – Диалог «Выберите метод удаления»

Существуют два способа удаления программы:

- «Полный» – все установленные элементы программы будут удалены автоматически;
- «Выборочный» – перечень элементов для удаления будет определять пользователь.

Рекомендуется использовать способ «Полный». При этом программа удалит только те файлы, которые были скопированы на диск программой установки. Таким образом, если рабочий каталог содержал файлы данных, созданные в процессе работы программы, то они удалены не будут.

Использование метода «Выборочный» требует высокой квалификации пользователя и здесь не рассматривается. Использование этого метода позволяет удалить отдельные части программы, в том числе файлы документов и данных, созданные пользователем.

После выбора режима программа удалит указанные файлы и каталоги, созданные программой установки.

Ход процесса удаления отображается в диалоговом окне «Процесс удаления» (рисунок 4.2).

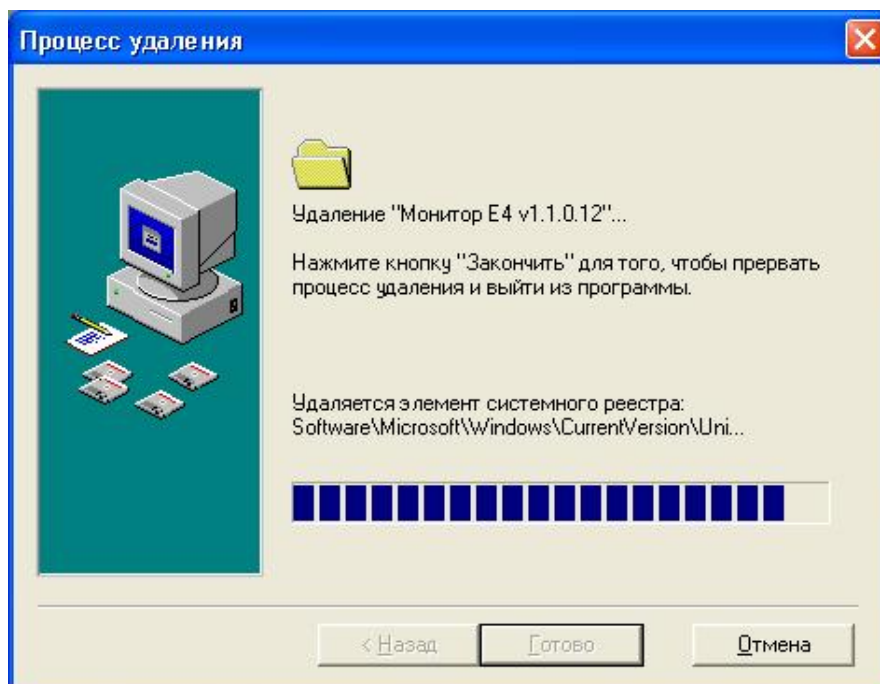


Рисунок 4.2 – Диалог «Процесс удаления»

5 Структура рабочего каталога

В рабочем каталоге программы по окончании установки будут находиться следующие файлы:

- MonitorE4.exe – основной исполняемый файл программы;
- MonitorE4.ini.– файл с настройками программы;
- Whatsnew.txt – файл истории изменений ПО;
- UnWise.exe – исполняемый файл мастера удаления программы;
- Остальные файлы носят вспомогательный характер и используются в процессе установки/удаления программы.

Подкаталог \Data служит для размещения в нем файлов с экспортированными данными.

6 Описание параметров подключения

Для организации получения данных со счётчика необходимо правильно настроить параметры подключения. Для удобства работы с такими параметрами в программе ведется настраиваемый список подключений.

6.1 Список подключений

Список подключений отображается на закладке «Интерфейс» (рисунок 6.1). На закладке отображается основная информация о приборах и параметрах подключений к ним.

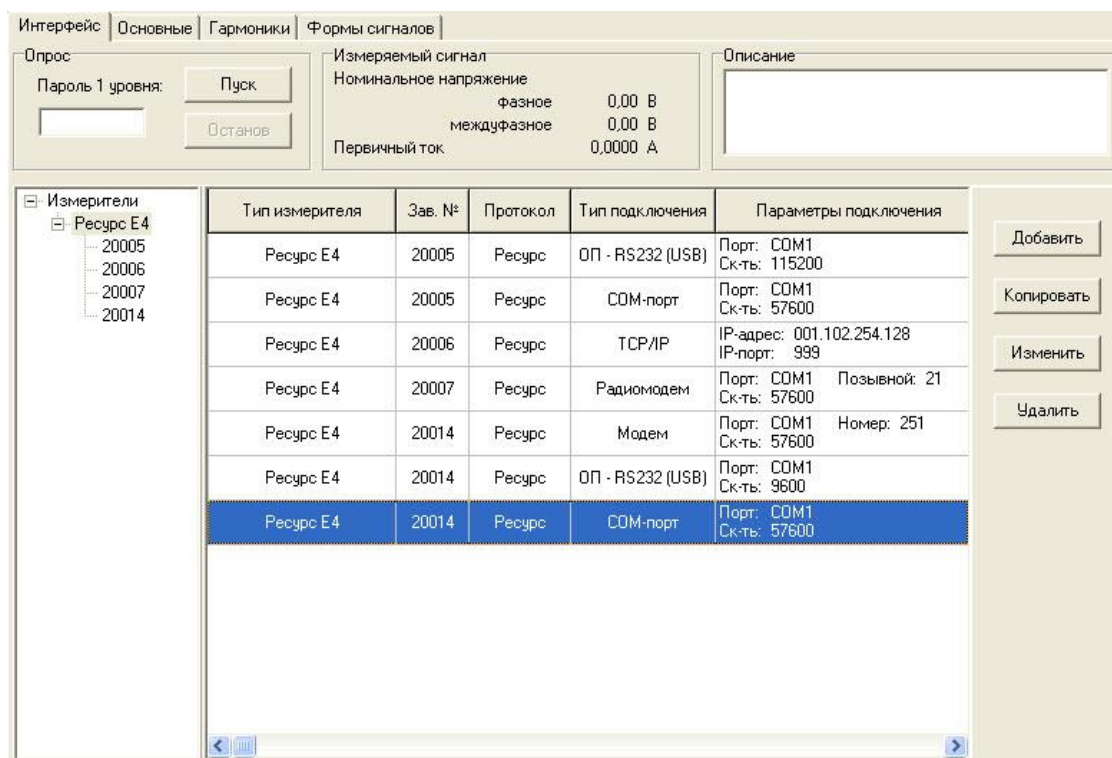


Рисунок 6.1 – Закладка «Интерфейс»

Для удобства навигации в левой части окна размещен древовидный список, содержащий заводские номера счётчиков, для которых описаны подключения. При выделении определенного элемента в дереве, в основной части окна будут отображены только те подключения, которые соответствуют выделенному элементу (рисунок 6.2). При выделении элемента «Измерители» отображается весь список подключений (рисунок 6.1).

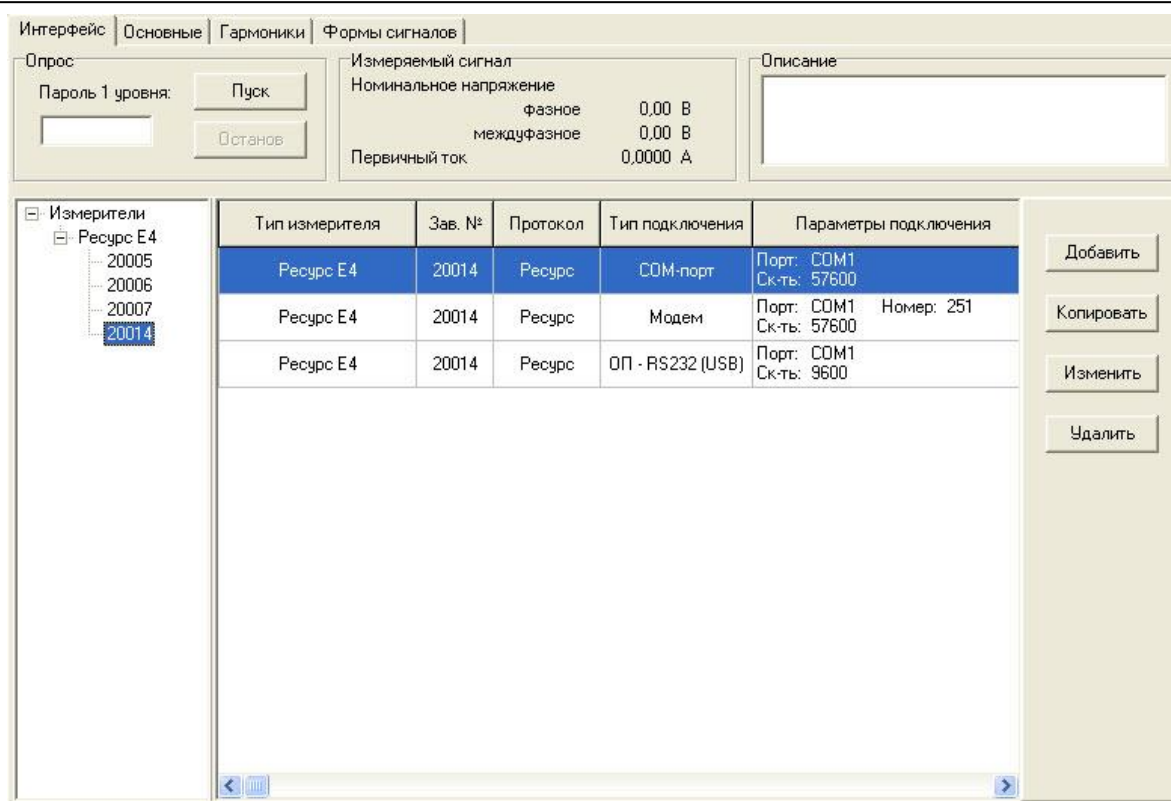


Рисунок 6.2 – Выбор определенных подключений

В правой части окна расположены кнопки, позволяющие редактировать список подключений:

- кнопка «Добавить» – создание нового подключения;
- кнопка «Копировать» – создание нового подключения, при этом параметры подключения копируются из выделенного подключения;
- кнопка «Изменить» – изменение параметров выделенного подключения;
- кнопка «Удалить» – удаление выделенного подключения.

При выборе действия «Добавить», «Копировать» или «Изменить» появляется окно ввода параметров подключения (рисунок 6.3). При выборе действия «Удалить» пользователю выдается сообщение для подтверждения удаления.

Измеритель	Протокол	Параметры типа подключения
Тип измерителя Ресурс Е4	Тип протокола Ресурс	Тип подключения COM-порт
Заводской номер 20014	Адрес устройства 20010	Макс. кол-во попыток 5
	Макс. кол-во попыток 5	Сом-порт COM1
	Макс. кол-во данных 1000	Скорость обмена 57600
		ОК Отмена

Рисунок 6.3 – Окно параметров подключения

6.2 Настройка параметров подключения

Окно ввода параметров подключения (рисунок 6.3) разделено на три части.

В левой части окна размещены параметры, определяющие тип измерителя и его номер.

«Тип измерителя». Не меняется, в качестве значения принимается «Ресурс-Е4».

«Заводской номер» – заводской номер счётчика, указанный в формуляре.

В средней части окна размещены параметры настройки протокола обмена со счётчиком. Программа поддерживает один тип протокола – «Ресурс».

«Тип протокола» – тип протокола обмена, используемый для получения данных с прибора.

"Адрес устройства" – числовой адрес для связи с прибором по протоколу обмена. Должен совпадать с соответствующими настройками прибора.

«Максимальное количество попыток» – количество попыток получения данных. При сбоях в каналах связи программа выполняет несколько попыток получения данных. По умолчанию значение параметра устанавливается равным пяти, что соответствует пяти последовательным попыткам получения данных при возникновении сбоев в канале связи. При использовании каналобразующей аппаратуры или большой протяжённости интерфейса RS-485, при большой вероятности возникновения ошибки, значение параметра

может быть увеличено. Рекомендуется изменять значение по умолчанию только опытным пользователям.

«Максимальное количество данных» – количество данных, которое максимально может быть передано прибором при одном обращении к нему. Значение, устанавливаемое программой по умолчанию, равняется 1000 данных. При большой вероятности возникновения ошибки в канале связи рекомендуется уменьшать значение этого параметра. Кроме значения этого параметра, объем передаваемых в посылке данных определяется возможностью прибора и объемом накопленных в нем данных. Рекомендуется изменять значение по умолчанию только опытным пользователям.

В правой части окна размещены параметры, описывающие тип физического подключения. Программа поддерживает подключение к приборам непосредственно по интерфейсам RS-232/RS-485, с использованием телефонного модема, радиомодема, по интерфейсу Ethernet, через оптические преобразователи "ОП-RS232" и "ОП-USB". Каждый такой тип подключения имеет свой набор параметров.

К общим для всех типов параметров относится параметр «Максимальное количество попыток», определяющий количество попыток для инициализации оборудования.

6.3 Организация связи по интерфейсам RS-232/RS-485

Для организации подключения по интерфейсам RS-232/RS-485 необходимо в качестве типа подключения выбрать «COM-порт» (рисунок 6.4). Данный тип подключения имеет следующий набор параметров:

«Com-порт» – наименование COM-порта в компьютере, к которому подключен счётчик.

«Скорость обмена» – скорость обмена данными со счётчиком. При использовании интерфейса RS-485 большой протяженности или по другим причинам может потребоваться изменение скорости передачи данных. Значение параметра должно быть равно скорости передачи данных, заданной для соответствующего интерфейса на счётчике. При использовании каналообразующей аппаратуры скорость обмена этого оборудования должна равняться значению параметра, заданного в счётчике.

Программное обеспечение позволяет получать данные с использованием интерфейса RS-485. В типовой конфигурации компьютеров отсутствует указанный интерфейс, поэтому он реализуется с помощью дополнительных адаптеров, устанавливаемых внутрь компьютера или подключаемых к имеющемуся интерфейсу RS-232 для преобразования сигналов одного интерфейса в другой. Используемый адаптер должен выполнять

автоматическое переключение направление передачи данных. Только в этом случае возможно использование указанного интерфейса.

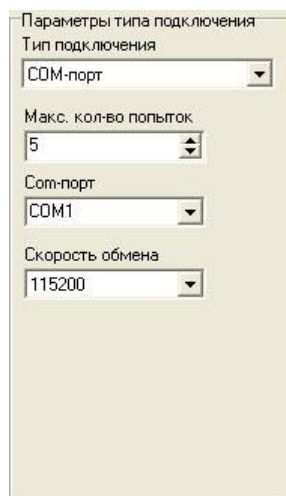


Рисунок 6.4 – Тип подключения «COM-порт»

При отладке программы была проверена работа с использованием следующего оборудования:

- устройства последовательной передачи данных:
- PCL-745 (S), изолированные двухканальные платы, устанавливаемые в слот ISA;
- PCI-1602B (A), изолированные двухканальные платы, устанавливаемые в слот PCI;
- PCI-1612A (B), четырехканальные платы, устанавливаемые в слот PCI;
- CP-114IS, четырехканальные платы RS-232 и RS-485 интерфейс, устанавливаемые в слот PCI;
- модули преобразования:
- модули преобразования RS-232 в RS-485, ADAM-4520;
- преобразователь USB в RS-232 четырехканальный NPort-1240;
- преобразователь USB в RS-485 двухканальный NPort-1210.

Длина линий связи интерфейса RS-485 может достигать 1 200 м, в связи с этим рекомендуем использовать адаптеры с гальваническим разделением интерфейсов для повышения помехоустойчивости оборудования.

Интерфейс RS-485 является сетевым, что делает его привлекательным для использования при сборе данных с нескольких удаленных приборов, но этот же факт требует проработки вопроса организации сети. Возможна ситуация, когда получение данных будет происходить с большим количеством

ошибок или вообще будет невозможно из-за неправильной организации сети. При подключении приборов в сеть по интерфейсу RS-485 необходимо использовать информацию о выходных каскадах счетчика и описание на используемый адаптер.

Современные компьютеры могут не иметь предустановленных интерфейсов RS-232. Для их получения в компьютере могут использоваться различные преобразователи «USB / RS-232» и «USB / RS-485». При установке этих преобразователей на компьютере организуются один или несколько интерфейсов, которые по функционированию не отличаются от обычных СОМ портов. Использование данных преобразователей имеет некоторые преимущества, а именно:

- многоканальность преобразователей, количество интерфейсов может достигать 4 шт.;
- возможность подключения прибора к компьютеру без выключения их питания в следующей последовательности: включенный прибор подключается к отключенному от компьютера преобразователю, и преобразователь подключается к интерфейсу USB включенного компьютера.

6.4 Организация связи с использованием телефонного модема

Для организации подключения с использованием телефонного модема необходимо в качестве типа подключения выбрать «Модем» (рисунки 6.5, 6.6). Данный тип подключения имеет следующий набор параметров:

«Сом-порт» – наименование СОМ-порта в компьютере, к которому подключен модем.

«Скорость обмена» – скорость обмена данными с модемом. Значение параметра необходимо устанавливать, руководствуясь настройками модема.

«Строка инициализации» – набор пользовательских команд для дополнительной настройки модема.

«Способ соединения» – модем может соединяться с удаленным модемом по прямому соединению (рисунок 6.5), либо по коммутируемому (рисунок 6.6), через АТС.

«Номер» – телефонный номер, к которому подключен модем счётчика. Доступен при коммутируемом способе соединения.

«Набор номера» – определяет тональный либо импульсный способ набора номера. Доступен при коммутируемом способе соединения.

Перед набором номера телефонный модем со стороны компьютера настраивается строкой управления, содержащейся в параметре «Строка инициализации». Команды строки инициализации должны поддерживаться модемом. Необходимо учитывать, что перед передачей строки управления в модем посылаются символы «АТ». Правильность задания строки инициализации возлагается на пользователя.

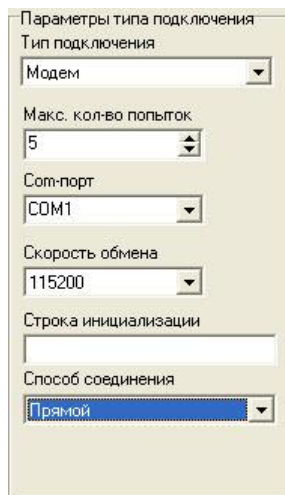


Рисунок 6.5 – Тип подключения «Модем». Прямое соединение

При использовании прямого соединения программа посылает телефонному модему команду управления в виде строки инициализации и команду установления соединения («atd»).

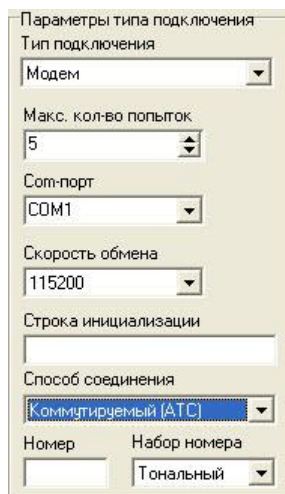


Рисунок 6.6 – Тип подключения «Модем». Коммутируемое соединение

6.5 Организация связи с использованием радиомодема

Для организации подключения с использованием радиомодема необходимо в качестве типа подключения выбрать «Радиомодем» (рисунок 6.7). Поддерживается работа с модемами типа «Kantroniks».

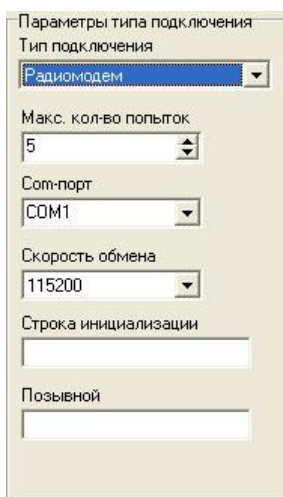


Рисунок 6.7 – Тип подключения «Радиомодем»

Данный тип подключения имеет следующий набор параметров:

«Сom-порт» – наименование СОМ-порта в компьютере, к которому подключен радиомодем.

«Скорость обмена» – скорость обмена данными с радиомодемом. Значение параметра необходимо устанавливать, руководствуясь настройками радиомодема.

«Строка инициализации» – набор пользовательских команд для дополнительной настройки радиомодема.

«Позывной» – позывной отвечающего радиомодема.

Установление соединения между радиомодемами производится на основе позывных. Отвечающим радиомодемом является радиомодем, подключенный к прибору.

Перед установлением соединения радиомодем со стороны компьютера настраивается строкой управления, содержащейся в параметре «Строка инициализации». Команды строки инициализации должны поддерживаться модемом. Правильность задания строки инициализации возлагается на пользователя.

6.6 Организация связи по интерфейсу Ethernet

Для организации подключения по интерфейсу Ethernet необходимо в качестве типа подключения выбрать «TCP/IP» (рисунок 6.8). Данный тип подключения имеет следующий набор параметров:

«IP-адрес» – IP-адрес прибора или Ethernet-преобразователя.

«IP-порт» – IP-порт прибора или Ethernet-преобразователя.

Для организации Ethernet-соединения допускается использование дополнительной каналообразующей аппаратуры, не требующей дополнительного управления и обеспечивающей передачу данных в «прозрачном» режиме, в том числе Ethernet-преобразователей и GPRS-модемов.



Параметры типа подключения
Тип подключения
TCP/IP
Макс. кол-во попыток
5
IP-адрес
IP-порт
0

Рисунок 6.8 – Тип подключения «TCP/IP»

При использовании GPRS модема для удаленного чтения данных с прибора необходимо предварительно задать на компьютере удаленное соединение. Порядок действий и их описание по организации удаленного соединения приведен в приложении. Все используемые для работы SIM карты должны быть разблокированы, чтобы обеспечить работу без ввода PIN кода.

GPRS связь может использоваться при наличии статических адресов, присвоенных телефонным номерам со стороны счётчика и компьютера. Для получения статических адресов необходимо обращаться к оператору мобильной связи.

Для адресации прибора необходимо задать значение параметра «IP - адрес», полученное у оператора мобильной связи

Дополнительно необходимо указать значение параметра «IP - порт» в диапазоне от 1 до 999 включительно, рекомендуется 999. При выводе ошибки при работе программы значение параметра необходимо сменить на другое произвольное.

6.7 Организация связи с использованием оптических преобразователей "ОП-RS232" и "ОП-USB"

Для организации подключения с использованием оптических преобразователей необходимо в качестве типа подключения выбрать "ОП-RS232 (USB)" (рисунок 6.9). Данный тип подключения имеет следующий набор параметров:

- "Com-порт" – наименование COM-порта в компьютере, к которому подключен оптический преобразователь;
- "Скорость обмена" – скорость обмена данными с прибором.

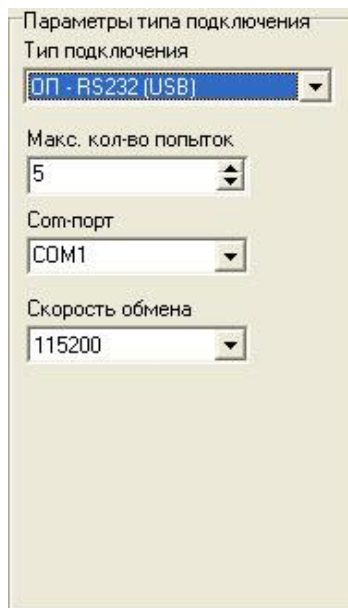


Рисунок 6.9 – Тип подключения «ОП-RS232(USB)»

7 Мониторинг оперативных данных

Перед началом мониторинга оперативных данных необходимо выбрать нужный счетчик, выделив соответствующий пункт списка описанных параметров подключения на закладке «Интерфейс» (рисунок 7.1).

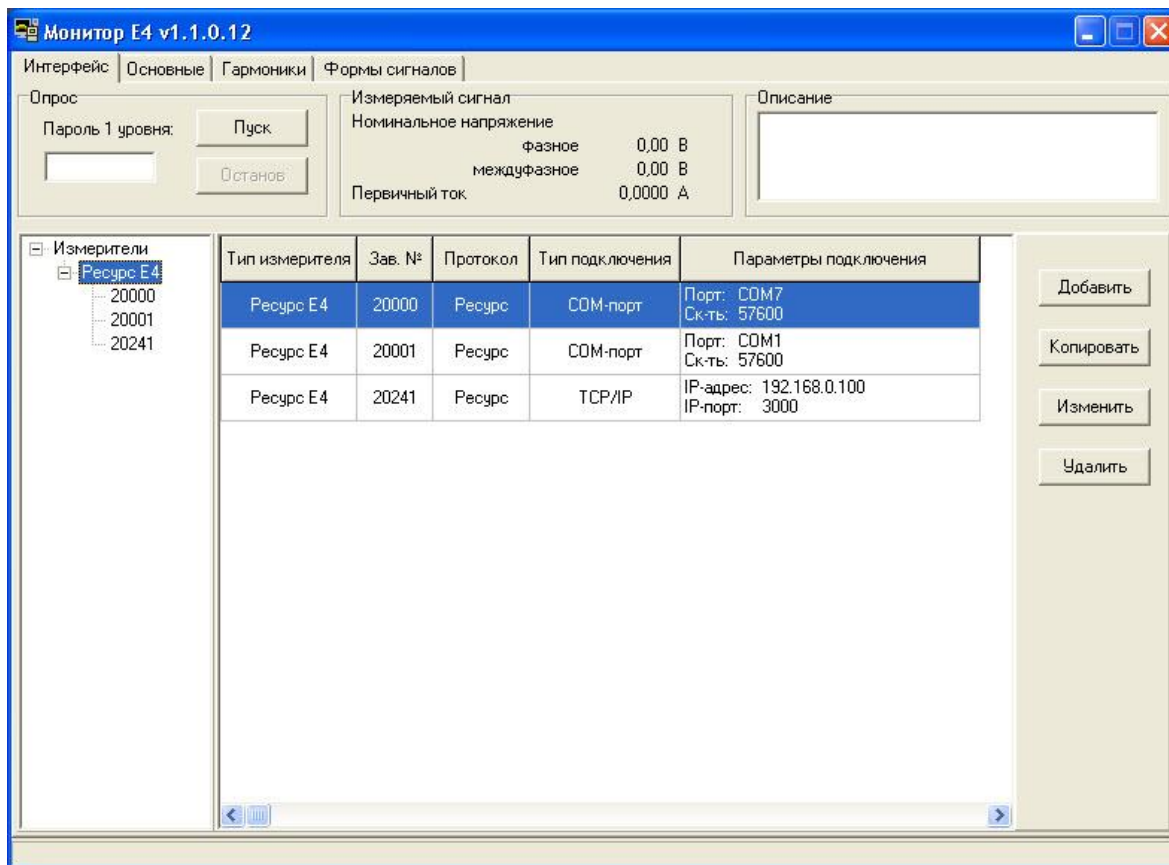


Рисунок 7.1 – Закладка «Интерфейс»

Для получения доступа к оперативным данным необходимо указать пароль первого уровня в соответствующем поле ввода (рисунок 7.2).

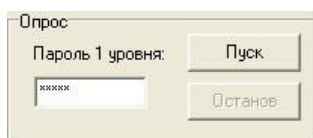


Рисунок 7.2 – Ввод пароля первого уровня и кнопки управления процессом мониторинга

Если введенный пароль не соответствует паролю первого уровня счётчика, об этом будет сообщено в отдельном окне сообщения (рисунок 7.3). В этом случае мониторинг оперативных данных невозможен.

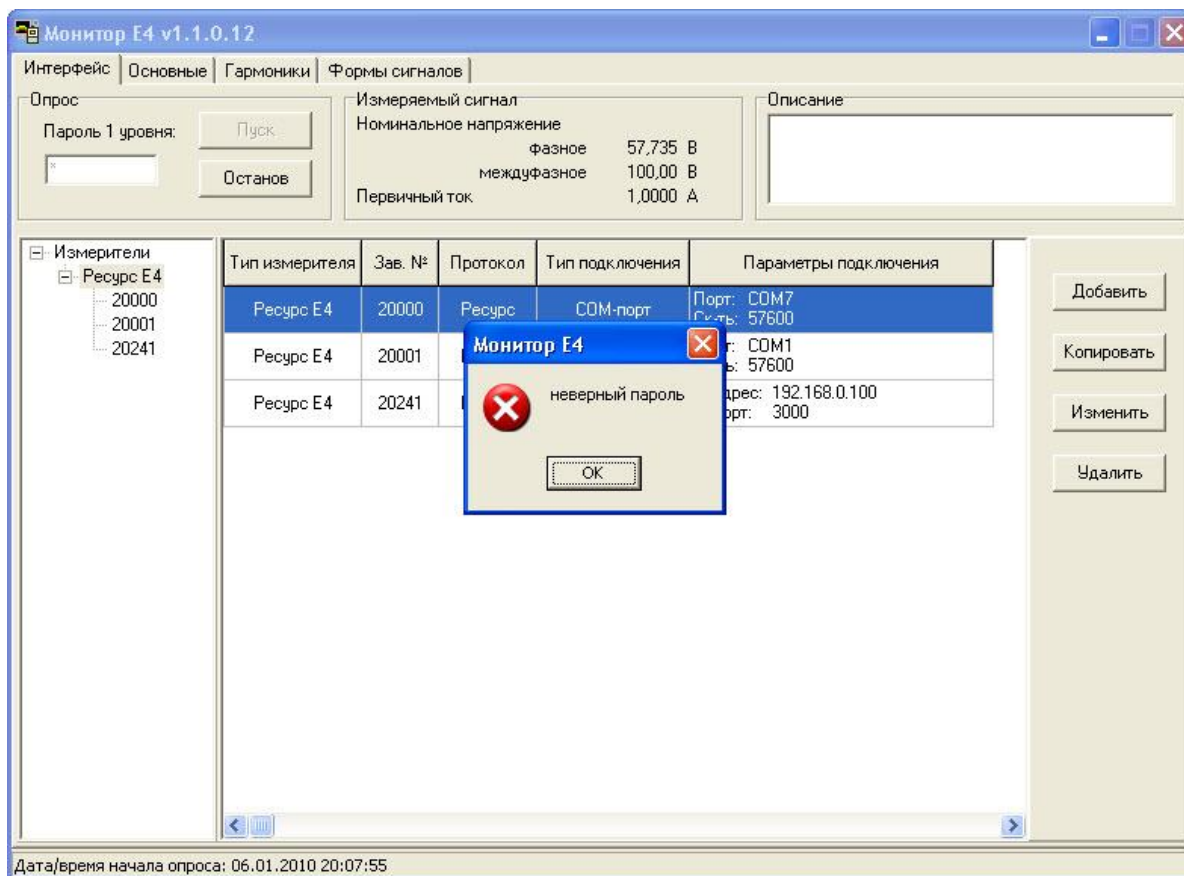


Рисунок 7.3 – Сообщение о неверном пароле первого уровня

Кнопки «Пуск» и «Останов» используются соответственно для запуска и прекращения процесса чтения данных.

Перед непосредственным чтением оперативные данные со счётчика считываются номиналы напряжений и значение первичного тока. Эти данные отображаются на соответствующем элементе на закладке «Интерфейс» (рисунок 7.4).

Измеряемый сигнал	
Номинальное напряжение	
фазное	57,735 В
междуфазное	100,00 В
Первичный ток	1,0000 А

Рисунок 7.4 – Данные об измеряемом сигнале

Поле «Описание» предназначено для ввода текста, поясняющего процесс мониторинга. При этом текст дублируется в заголовке главного окна программы.

Процесс мониторинга представляет собой цикличное чтение данных со счётчика. Каждый такой цикл характеризуется конкретным временем начала

опроса, являющимся текущим временем счётчика, которое отображается в строке статуса основного окна программы (рисунок 7.5).

Дата/время начала опроса: 06.01.2010 19:23:39

Рисунок 7.5 – Дата/время начала последнего опроса

При обмене данными с прибором возможно возникновение ошибок обмена данными. Сообщения о таких ошибках аналогичны сообщению о неверном пароле первого уровня – отдельное окно с текстовым описанием ошибки (рисунок 7.6). При этом процесс мониторинга останавливается. Для продолжения мониторинга нужно повторно запустить процесс чтения данных.

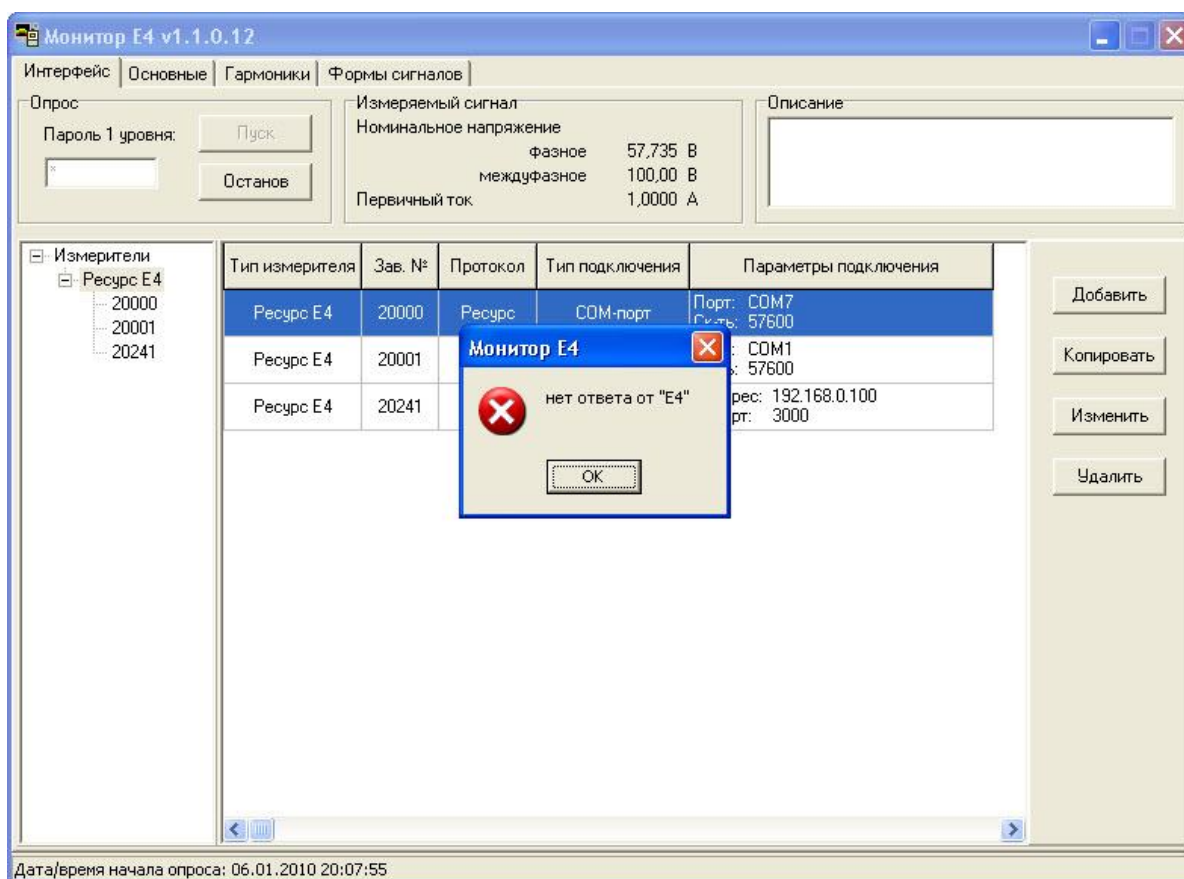


Рисунок 7.6 – Сообщение об ошибке обмена данными

В программе оперативные данные прибора распределены по разделам:

- Основные данные.
- Данные по гармоникам.
- Формы сигналов.

Каждый раздел отображается на соответствующей закладке. Подробнее разделы рассматриваются в следующих главах настоящего Руководства.

8 Основные данные

На этой закладке отображаются основные оперативные данные (рисунок 8.1).

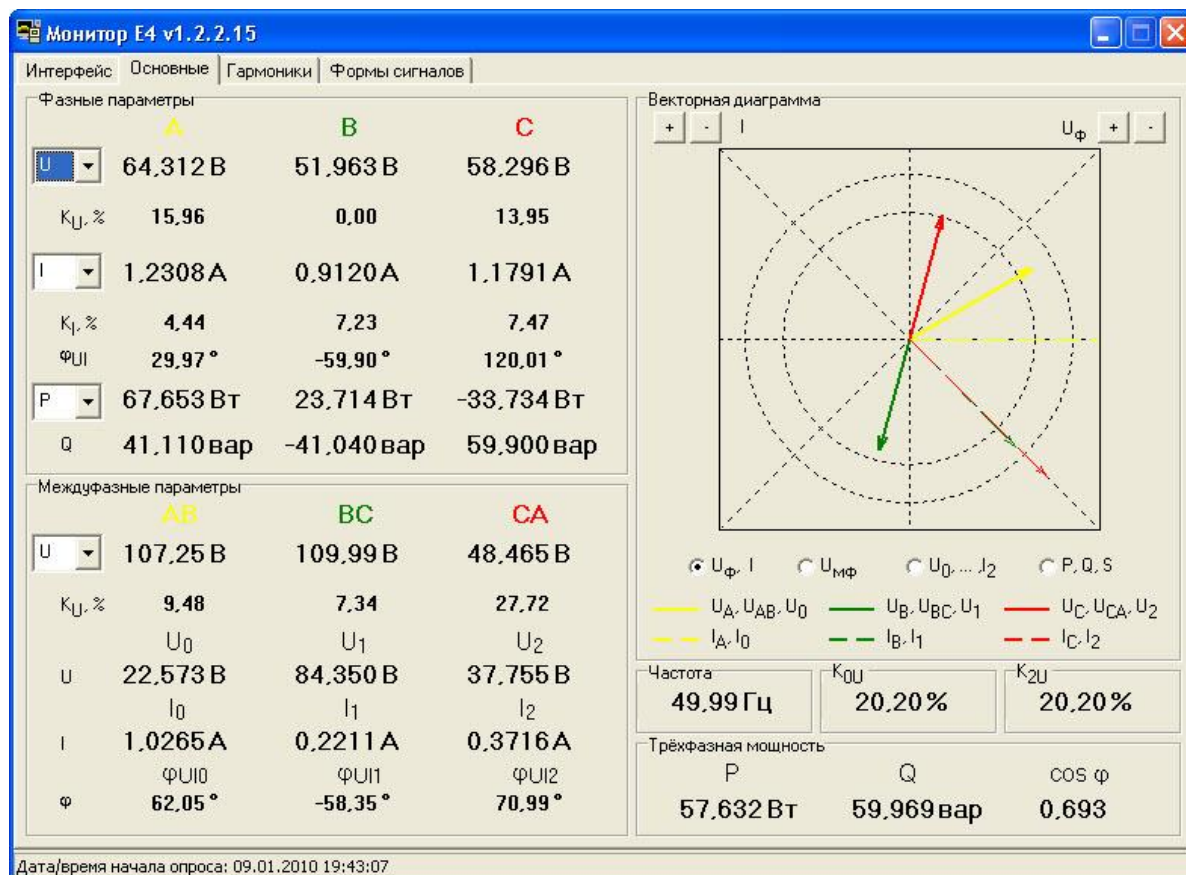


Рисунок 8.1 – Закладка «Основные»

Обозначения параметров, используемые на данной закладке, приведены в приложении А.

Кроме самих значений на закладке размещена векторная диаграмма, на которой возможно отображение одной из четырёх групп векторов:

- Фазные напряжения (U_A, U_B, U_C) и токи (I_A, I_B, I_C).
- Междуфазные напряжения (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}).
- Напряжения и токи прямой (U_1, I_1), обратной (U_2, I_2) и нулевой последовательностей (U_0, I_0).
- Активная, реактивная и полная мощности.

Выбор отображаемой группы векторов осуществляется посредством переключателей, находящихся под векторной диаграммой:

- U_{ϕ}, I - фазные напряжения и токи.
- $U_{i\phi}$ - междуфазные напряжения.
- U_0, \dots, I_2 - напряжения и токи симметричных составляющих.
- P, Q, S - мощности.

9 Данные по гармоникам

На этой закладке отображаются оперативные результаты измерений основных параметров и n -ых гармонических составляющих (рисунок 9.1).

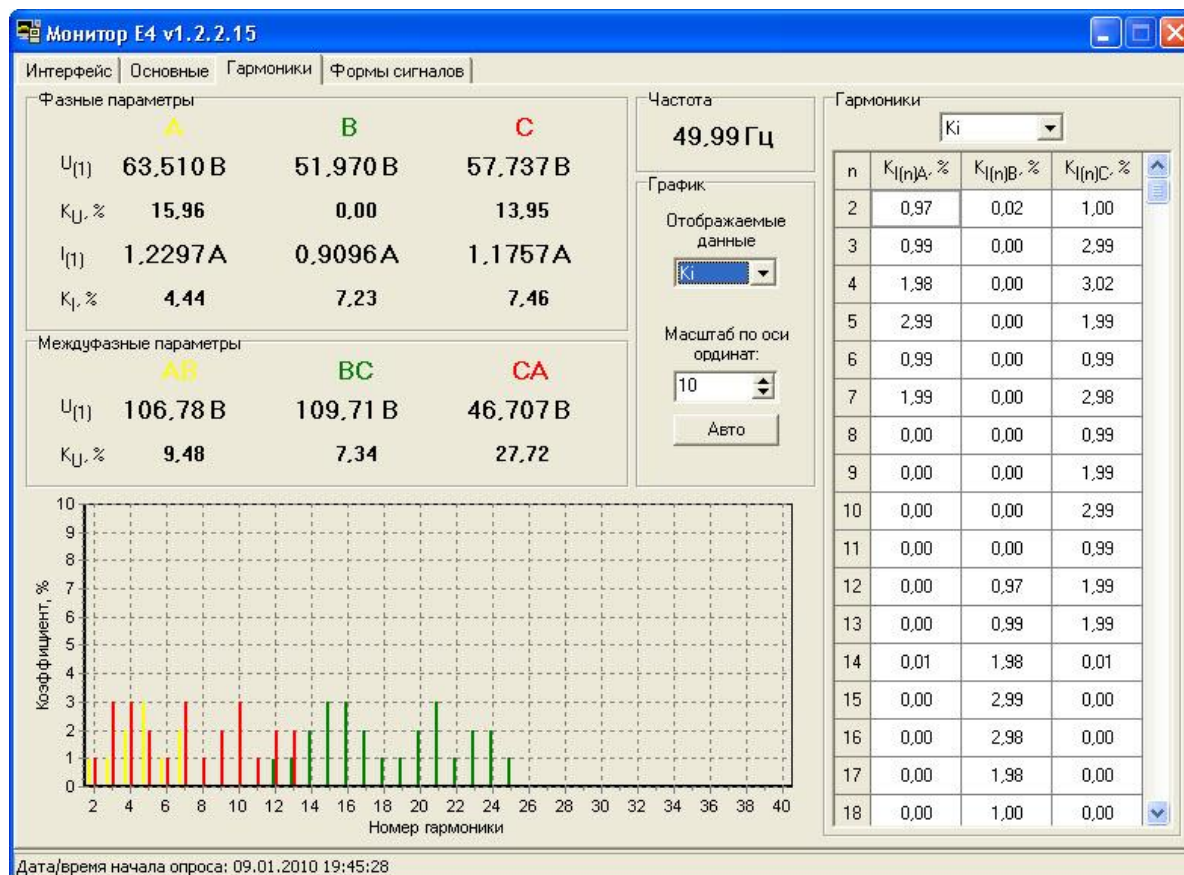


Рисунок 9.1 – Закладка «Гармоники»

Данные представлены в табличном и графическом видах.

На графике используется цветовая маркировка, соответствующая цветовой маркировке, принятой для обозначения фаз (жёлтый – фаза А; зелёный – фаза В; красный – фаза С).

10 Формы сигналов

На этой закладке отображаются мгновенные формы сигналов токов и напряжений (рисунок 10.1).

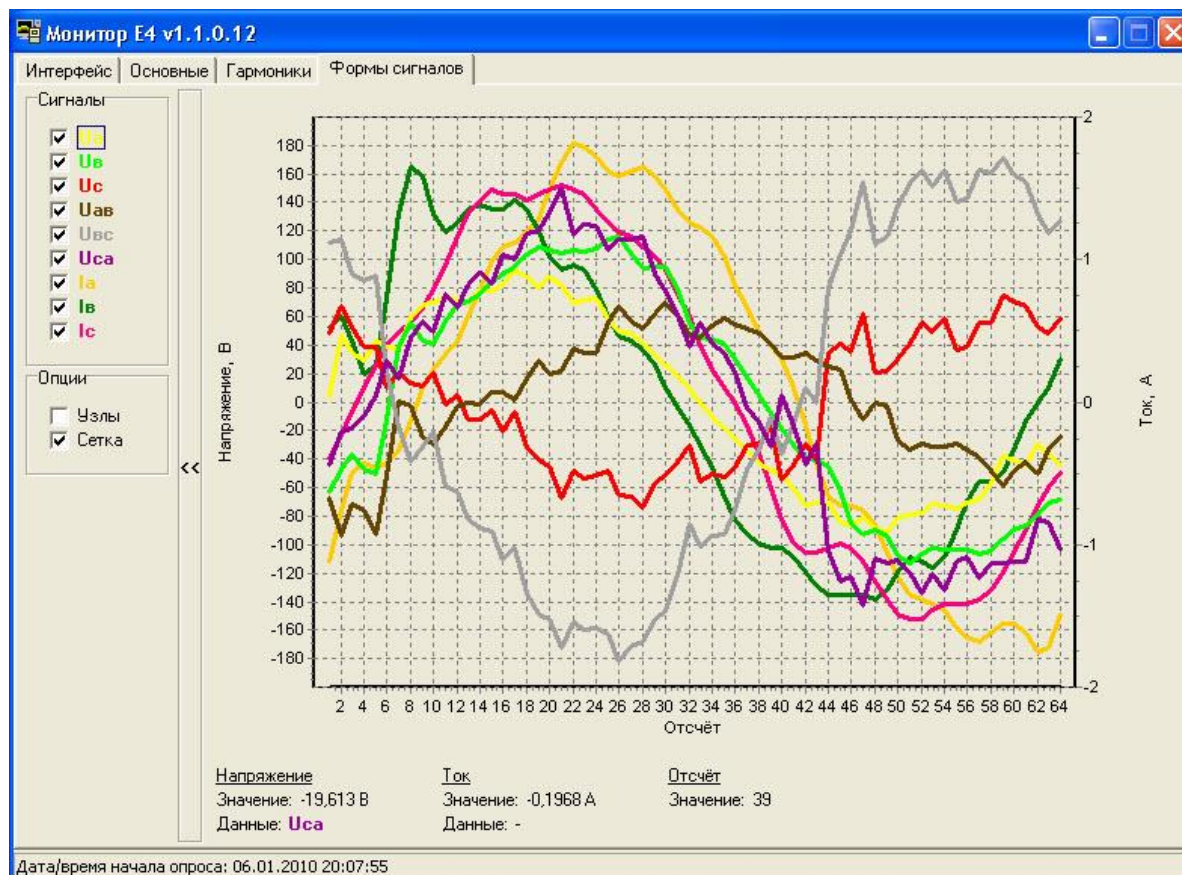


Рисунок 10.1 – Закладка «Формы сигналов»

Набор отображаемых сигналов редактируется в левой части окна.

В нижней части окна отображается детальная информация, соответствующая положению курсора на графике.

Границы графика устанавливаются автоматически после запуска мониторинга таким образом, чтобы все формы сигналов были видны. Возможна ситуация, что в процессе мониторинга форма сигнала выйдет за границы графика. Для перерасчета нужно установить курсор в область графика, нажать и удерживать левую кнопку мыши. Затем курсор переместить в область над верхней границей графика и отпустить левую кнопку мыши.

11 Сохранение в файл

Программа реализует возможность экспорта текущих данных в файл формата *.csv для дальнейшей их обработки.

Экспорт выполняется в любой момент работы программы по нажатию клавиши F2.

При этом в подкаталоге \Data рабочего каталога программы создается файл экспорта. Имя файла генерируется автоматически, исходя из текущих значений даты и времени компьютера.

Приложение А

Принятые условные обозначения

U – действующее значение напряжения;

$U_{(1)}$ – действующее значение напряжения основной частоты;

δU – относительное отклонение напряжения основной частоты от номинального значения;

U_1 – напряжение прямой последовательности трехфазной системы междуфазных напряжений;

U_2 – напряжение обратной последовательности трехфазной системы междуфазных напряжений;

U_0 – напряжение нулевой последовательности трехфазной системы фазных напряжений;

K_{2U} – коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;

K_{0U} – коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности;

K_U – коэффициент искажения синусоидальности напряжения;

$K_{U(n)A}, K_{U(n)B}, K_{U(n)C}$ – коэффициенты n -ых гармонических составляющих фазных напряжений;

$K_{U(n)AB}, K_{U(n)BC}, K_{U(n)CA}$ – коэффициенты n -ых гармонических составляющих междуфазных напряжений;

I – действующие значения силы тока;

$I_{(1)}$ – действующие значения силы тока основной частоты;

δI – относительные отклонения тока основной частоты от номинального значения;

I_1 – действующее значение силы тока прямой последовательности;

I_2 – действующее значение силы тока обратной последовательности;

I_0 – действующее значение силы тока нулевой последовательности;

K_I – коэффициент искажения синусоидальности тока;

$K_{I(n)A}, K_{I(n)B}, K_{I(n)C}$ – коэффициенты n -ых гармонических составляющих фазных токов;

φ_{UI} – угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты;

$\varphi_{UI(n)A}, \varphi_{UI(n)B}, \varphi_{UI(n)C}$ – угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими тока и напряжения;

φ_{UI1} – угол фазового сдвига между напряжением прямой последовательности системы фазных напряжений и током прямой последовательности;

φ_{UI2} – угол фазового сдвига между током обратной последовательности и напряжением обратной последовательности системы фазных напряжений;

φ_{UI0} – угол фазового сдвига между током нулевой последовательности и напряжением нулевой последовательности системы фазных напряжений;

P – активная мощность;

$P_{(1)}$ – активная мощность сигналов основной частоты;

Q – реактивная мощность;

S – полная мощность;

$\cos \varphi$ – средний коэффициент мощности.

