



# *Анализаторы сети и качества электроэнергии „System IWK”*

*Многофункциональное применение в  
промышленной электроэнергетике*





## Важнейшие области применения анализаторов:

- энергетическое обследование предприятий производителей и потребителей электрической энергии (энергоаудит)
- технологический контроль и анализ качества электрической энергии в соответствии с Российским ГОСТ 13109-97 и европейскими стандартами EN-50160 и EN-61000-3-2
- комплексное обследование многосекционных подстанций с множеством отходящих (входящих) трехфазных линий электропередач путем регистрации измерительной информации одновременно по всем секциям и линиям
- интеграция в системы контроля и управления
- дистанционный контроль и анализ через сети INTERNET, ETHERNET.



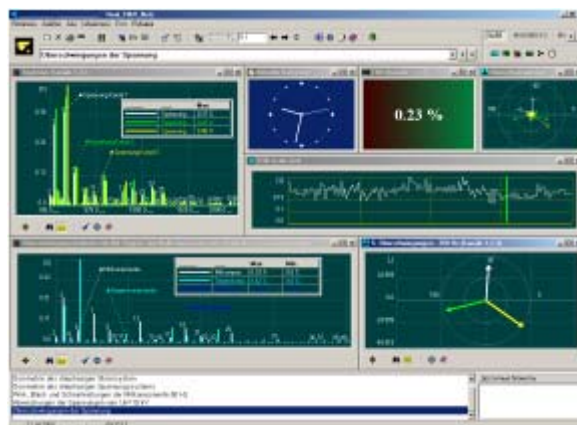
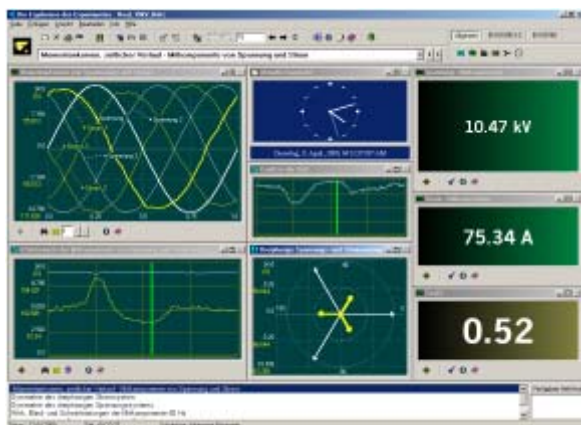
***IWK-16-600***  
***Интегрирован в мобильный  
индустриальный компьютер***

**16 универсальных каналов**  
**Каждый канал: напряжение до 600В или ток до 1000А эфф. зн.**  
**в зависимости от используемых клещей.**



## НАИВЫСШАЯ МНОГОСТОРОННОСТЬ И НАСТОЯЩАЯ ГИБКОСТЬ:

*каждой задаче индивидуальная система  
отображения данных*

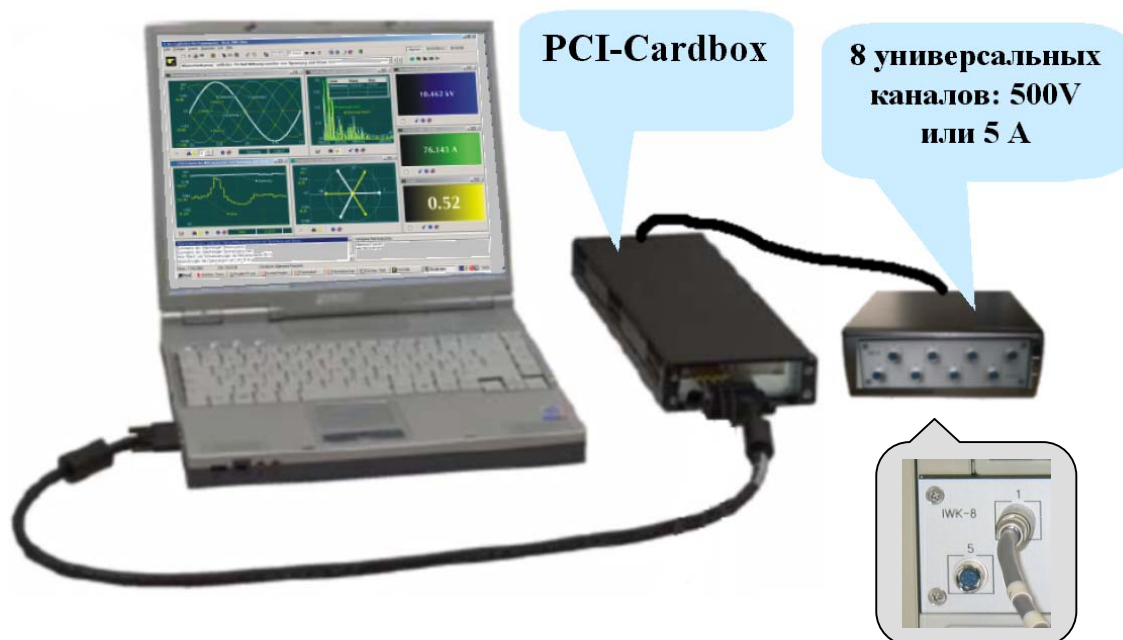


Входные каналы анализаторов программируются на измерение тока или напряжения. Каждый канал может иметь индивидуальный диапазон измерения.



## НАИВЫСШАЯ МОБИЛЬНОСТЬ

*Ваш Notebook-компьютер в качестве универсальной экспертной системы*



**От 8 до 16 универсальных каналов**  
**Напряжение: до 1000В**  
**эфф.зн.**  
**Ток: от 5 до 1000А в зависимости от типа клещей**



Анализаторы System IWK являются универсальными, многоканальными PC - базированными приборами. Их основные функции: измерение, регистрация, протоколирование, обработка, анализ, хранение и документирование параметров электрических сетей и электрооборудования, включая основные параметры качества электрической энергии по международным стандартам EN 50160, IEC (EN) 61000-3-2 и ГОСТ 13109-97.

Благодаря применению унифицированных технических решений и универсальному программному обеспечению анализаторы поставляются в различных конструктивах и с различными техническими характеристиками.

## ***Новые технологии – новые горизонты***

Преимущества анализаторов System IWK особенно ощутимы, если круг решаемых задач выходит за рамки обычного контроля показателей качества электроэнергии, включая в себя, например, мониторинг электрооборудования и анализ режимов электропотребления, определение удельного вклада нагрузки в ухудшение качества электроэнергии в точке общего присоединения, оценку потерь электроэнергии и т.д..

К примеру, если проводится обследование подстанции от которой отходит более пяти нагрузочных линий и имеются две питающие линии, то общее количество каналов прибора необходимых для регистрации всех электрических процессов с учетом трех фаз сети и дополнительных нулевых проводов может составить более 25.

Если решать такую задачу с помощью известных приборов, то необходимо как минимум несколько приборов с количеством каналов 4, 6 или 8 и т.д..

При этом, кроме проблемы громоздкости и синхронизации этих приборов, возникает еще одна не менее важная и порой решающая - необходимо программное обеспечение, которое в состоянии представлять все необходимые характеристики в нужных сочетаниях.

Имеющиеся на рынке приборы имеют жесткое программное обеспечение рассчитанное на работу только с прибором той конфигурации для которого оно разрабатывалось.

Таким образом, оказывается, что для каждой конкретной ситуации нужно или разрабатывать специальное программное обеспечение или проводить дополнительную, трудоемкую и зачастую не свободную от ошибок работу по извлечению и представлению необходимой измерительной информации в нужной форме с помощью дополнительных программных пакетов типа электронных таблиц Excel и т.п...

Если в следующий раз проводить обследование подстанции с другим количеством линий и другими целями, то всю работу необходимо производить заново.

Анализаторы System IWK позволяют легко преодолевать указанные трудности.

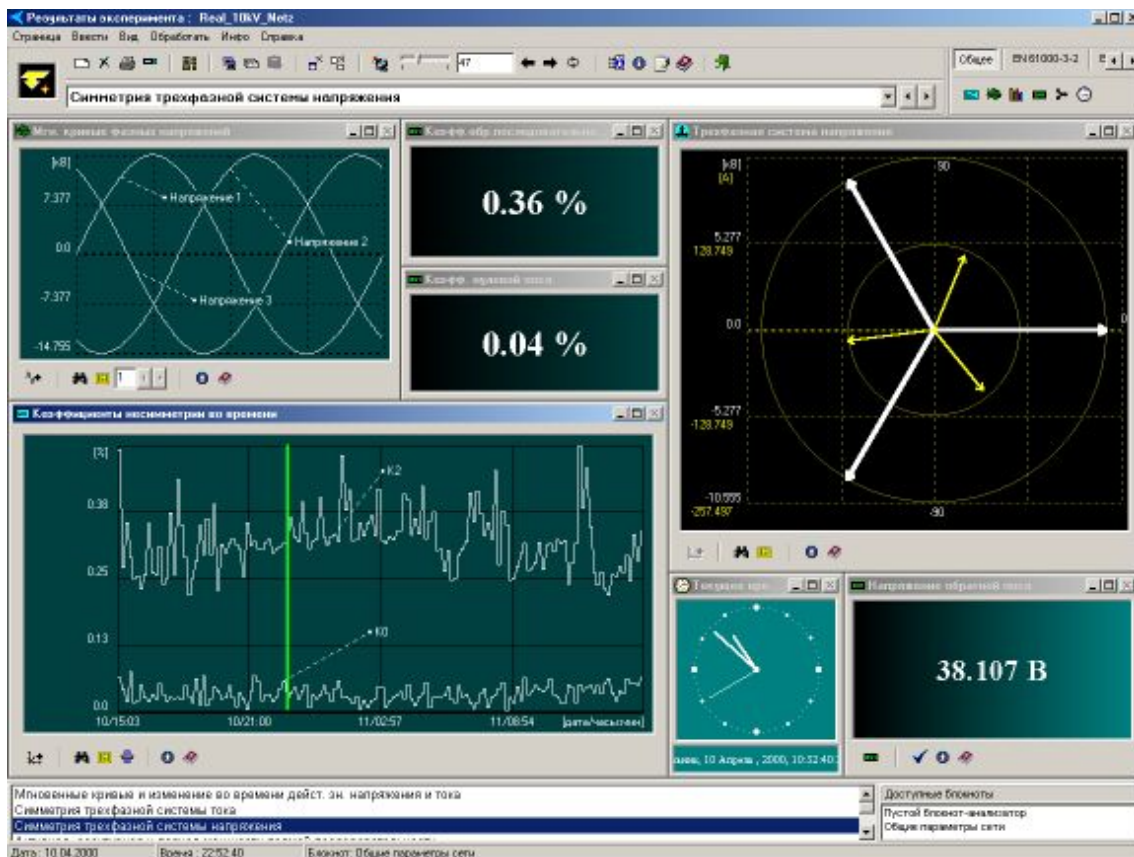
По настоящему гибкое программное обеспечение и отсутствие ограничений на количество и функциональное назначение входных каналов обеспечивает легкую настройку прибора на новую задачу.

Важно, что эта настройка происходит таким образом, что с ней легко справляется рядовой пользователь.

Формирование нужного прибора - логически организованной системы отображения данных измерений - происходит как бы за кадром.

Пользователь просто выбирает нужные ему объекты - графики, индикаторы или таблицы, помещает их на страницу, с помощью установок назначает для каждого объекта свойственные ему измеряемые величины (фактически соединяет этот объект с каналами прибора), группирует объекты и отображаемые параметры в соответствии с логикой задачи и все - индивидуально настроенный прибор готов.

Реализованная в серии System IWK концепция виртуальных приборов позволяет создавать набор готовых к использованию «приборов» для разных ситуаций.



При работе с анализатором в распоряжении пользователя как бы много разных «приборов» приближенных к решению разных задач.

В обычных приборах, в лучшем случае, можно выбрать нужный для отображения параметр из некоторого списка, состоящего, в лучшем случае, из нескольких десятков позиций. В приборах серии IWK необходимость в таком списке отсутствует.

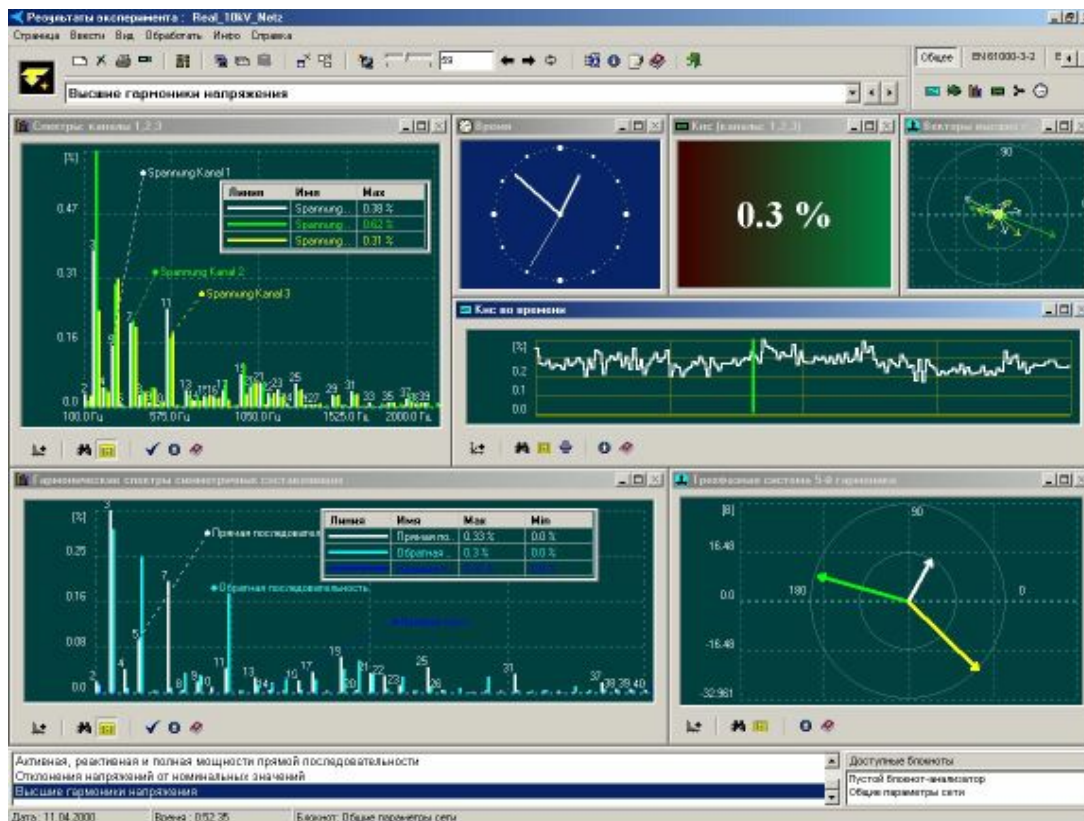
Вместе с тем количество измеряемых параметров на порядки превышает возможности обычных приборов и исчисляется тысячами. Но на экране Вы будете видеть только те параметры, которые Вы хотите видеть, и которые соответствуют контексту решаемой задачи.

## Программное обеспечение (ПО)

Главное окно ПО является как бы пультом центрального управления из которого вызываются все остальные функции. Простой и ясный интерфейс пользователя позволяет организовать Вашу работу так, чтобы не терять обзор всей системы как единого целого, включая анализаторы удаленные территориально и доступные через компьютерную сеть.



Достигается это с помощью специального блокнота-анализатора, который появляется на экране всякий раз когда Вы что-то хотите анализировать или наблюдать: например, при наблюдении результатов измерений непосредственно в ходе их проведения (реальный масштаб времени). Внешне блокнот выглядит как одно окно Windows которое может содержать множество объектов: графиков, осциллограмм, векторных диаграмм, индикаторов и т.д..



Условно классифицируем всех, кто может использовать System IWK на три группы:

1) Пользователь (специалист энергогенерирующей или энерготранспортной компании, инспектор энергонадзора, специалист энергопотребляющего предприятия или исследователь) которого интересует задача определения соответствия параметров качества электрической энергии действующим нормам и получение соответствующего протокола;

2) тоже, что п.1, но дополнительно:

- осциллограммы напряжений и токов;
- графики нагрузки по активной, реактивной и полной мощностям;
- графики изменений во времени показателей качества электроэнергии;
- графики изменений во времени действующих значений токов и напряжений обратной и нулевой последовательностей;

3) тоже, что п.2, но дополнительно всевозможные параметры как-то:

- фазовые сдвиги между высшими гармониками разных каналов в любых сочетаниях и для любых симметричных составляющих;
- активные и реактивные составляющие входных сопротивлений электроснабжающих сетей и линий электропередач;
- полные мощности искажений и активные и реактивные мощности высших гармоник для разных каналов и для любых симметричных составляющих;
- отклонение любого из вышеперечисленных параметров от заданного значения и многое другое как в форме числовых значений, так и в форме соответствующих частотных или временных зависимостей, векторных диаграмм и т.д...

Каждый из перечисленных пользователей может использовать ПО в соответствии со своими индивидуальными нуждами.

Пользователи 1-го или 2-го типа просто выбирают нужную им задачу из так называемого перечня задач, после чего наблюдают результаты и, нажав соответствующую кнопку, получают протокол измерений.

Пользователь 3-го типа сам формирует, что и в какой форме наблюдать.

Он выбирает с помощью курсора соответствующие иконки с изображением графиков или индикаторов и настраивает их на измерение нужных ему параметров, придавая каждому графику или индикатору требуемые размеры, цвет, количество и типы изображаемых зависимостей и т.д.. Все, что он делает автоматически запоминается и, в следующий раз, если снова вызывать для анализа эти данные, они будут автоматически представлены в той форме, в какой они наблюдались.

Для подготовки технических отчетов по проведенным измерениям ПО содержит специальные средства для переноса данных, диаграмм и графиков в тестовый процессор MS WORD любой версии.

Анализ данных измерений, подготовка отчетов и протоколов может проводиться на любом рабочем месте (любом РС). Для этого в состав ПО входит программа анализа данных, которая может быть многократно инсталлирована. Перенос данных измерений от анализатора осуществляется либо через компьютерную сеть либо другими способами с помощью специальных средств, встроенных в ПО.



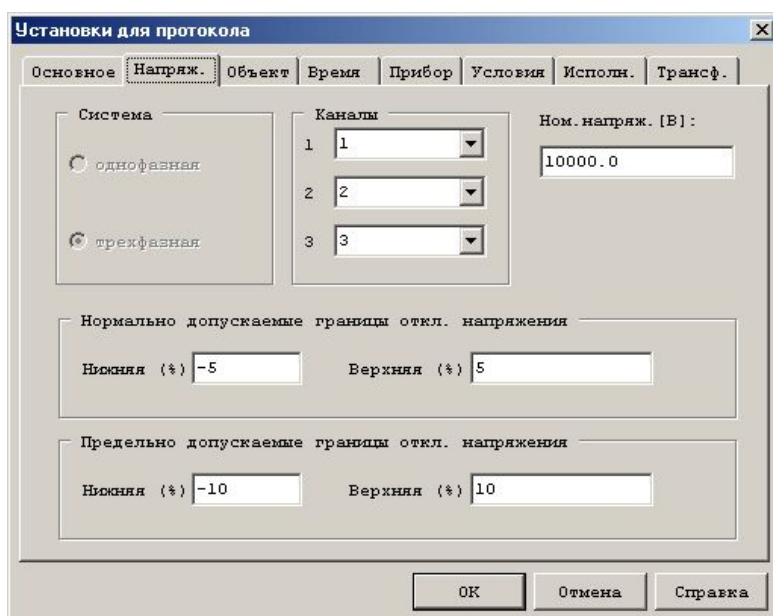
## Протоколирование по ГОСТ 13109-97

Анализаторы содержат специальную программную поддержку для подготовки официальных протоколов измерения показателей качества электроэнергии.

Для любых сохраненных измерений может быть инициирована процедура подготовки протокола.

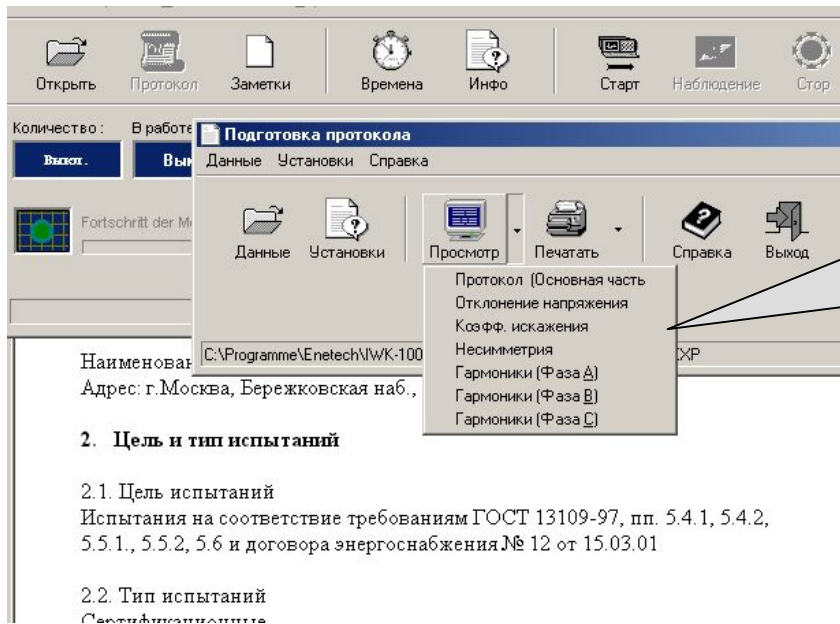


Специальное окно содержит все средства необходимые для подготовки протокола в соответствии с требованиями нормативных документов.

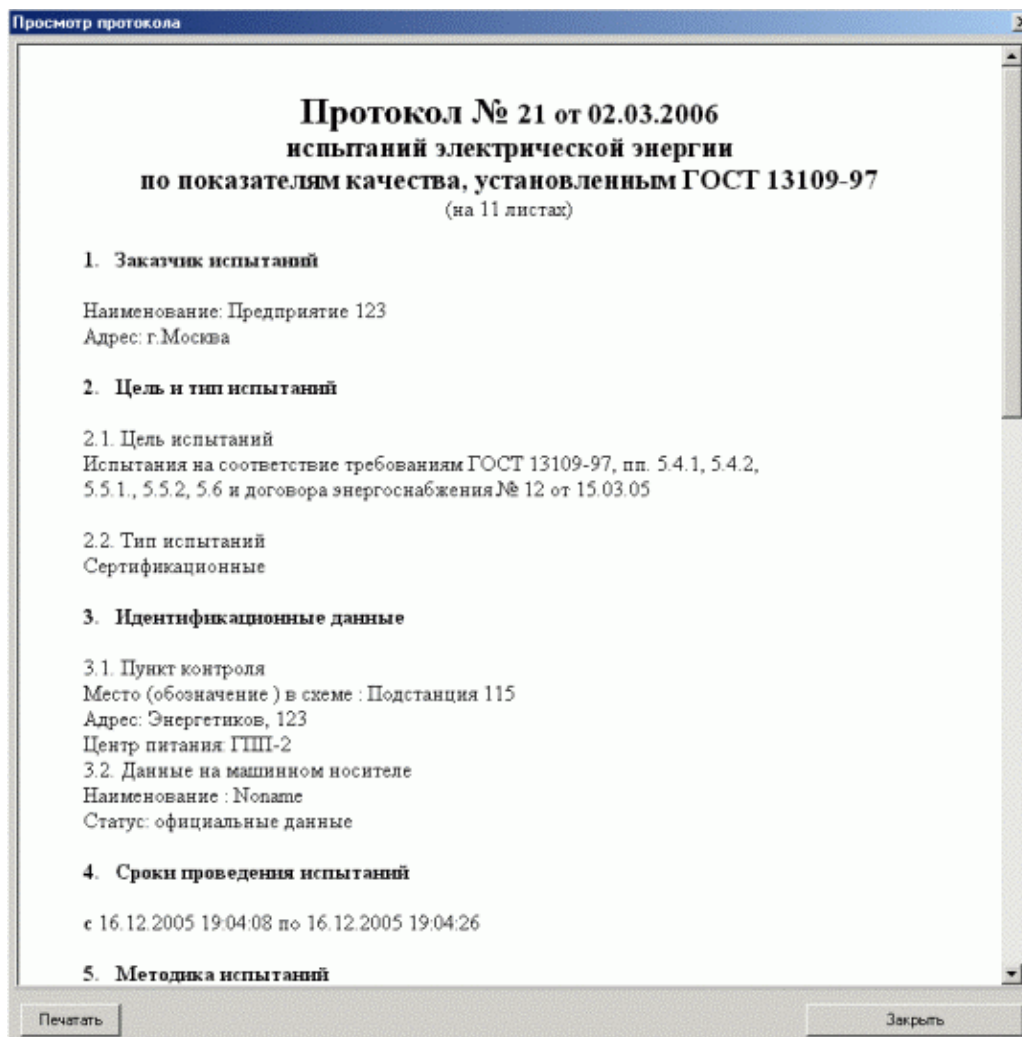


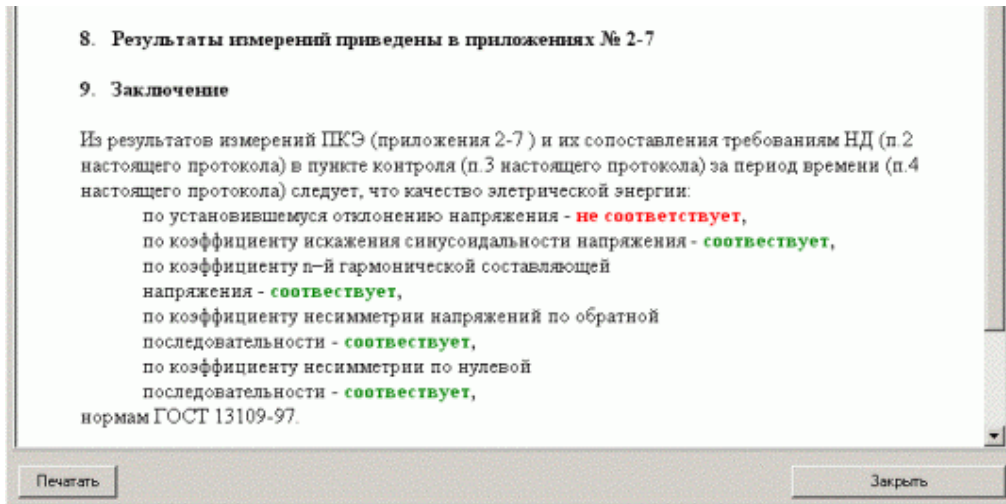
Диалоговое  
окно  
задания  
установок к  
просмотру и  
выводу  
протокола  
на печать

Опционально устанавливаются нормальные и предельно допустимые границы для установившегося отклонения напряжения и ряд других формальных параметров необходимых в протоколе. Предусмотрен вывод протокола для указанного промежутка времени.



Протокол состоит из основного документа и ряда приложений-документов, отдельно по каждой категории показателей качества электроэнергии ПКЭ. Перед выводом на печать все документы протокола могут быть сначала просмотрены на экране монитора, а затем распечатаны на принтере в виде одного или нескольких документов.








## ***Технические данные анализаторов мобильного исполнения на базе промышленных компьютеров***

1. Количество измерительных каналов: 4, 8, 12, 16, 24, 32, 48, 64 в зависимости от исполнения; универсально конфигурируются пользователем на измерение напряжение или тока;
2. Дифференциальный вход при измерении напряжения
3. Макс. входное напряжение (эфф. зн.): 5V, 10V, 50V, 100V, 250V, 300V, 500V, 800V, 1000V, 1500V в зависимости от исполнения;
4. Коэффициент ослабления синфазного сигнала CMRR: 60-100 dB
5. Входное сопротивление, дифференциальное: 2-10 МОм.
6. Номинальное значение тока: 1 А ; 5 А, другие диапазоны в зависимости от типа клещей
7. Диапазон измерения напряжения при максимальном напряжении 500 В: от 5,0 до 500,0 В эфф. зн..
8. Диапазон измерения тока с токоизмерительными клещами 5 А: от 0,1 до 5,0 А эфф. зн.
9. Частота питающей сети:  $50 \pm 1$  Гц (Опционально поддержка для сетей 60 Гц и 400 Гц), электронная схема ФАПЧ
10. Номер максимальной высшей гармоники: до 120
11. Аналого-цифровое разрешение: 12\16 бит
12. Автоматический выбор пределов измерения
13. Одновременное квантование по всем каналам
14. Максимальная частота дискретизации от 225 кГц до 1,2 МГц в зависимости от исполнения
15. Длительность измерений: опционально от нескольких секунд до нескольких лет. с возможностью задания режима без ограничения длительности.
16. Интервал между измерениями: опционально от 1 сек. до 1 часа.
17. Контроль и анализ параметров качества электроэнергии по EN 50160 и ГОСТ 13109-97
18. Контроль и анализ параметров качества электроэнергии по EN 61000-3-2
19. Программное обеспечение: универсальный пакет: IWK-1000 WIN совместим с MS Windows95/98/ME/2000/XP
20. Погрешность измерения соответствуют стандарту: EN 61000-4-7 (Класс А)
21. Поддержка измерений частоты сети и комплексных сопротивлений
22. Интерфейс - PCI

## *Примеры реализации мобильных анализаторов на основе промышленных PC*

Параметр	System IWK-8-500 	System IWK-12-500 	System IWK-16-800 
Кол. каналов	8	12	16
Макс. вх. напряжение, эффект., V	500	500	800
CMRR, dB	60	60	80
Входное сопротивление дифф./отн. земли, МОм	10/5	8/4	8/4
Макс. частота дискретизации, кГц	225	225	400
Частота синхронизация, PLL, Гц	48-51	48-51	48-51
Разрешение, Bit	12	12	12
Температурная стабильность, ppm°C	50	50	60
Напряжение питания V	185 - 242	185 - 242	120 - 242
Габариты (В x L x Н), мм	421x 282 x 230	(450x 310x 250) <sup>1)</sup>	(450x 310x 250) <sup>1)</sup>
Масса, kG	12,9 <sup>1)</sup>	14,2 <sup>1)</sup>	14,2 <sup>1)</sup>

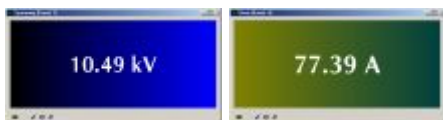
1) типовые значения, реальные значения могут отличаться на 20%



## ***Список основных измеряемых параметров и форм их отображения***

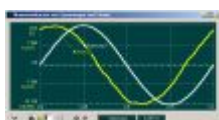
### ***Параметры электрического напряжения/тока.***

*Регистрация в цифровой форме (индикатор действующего значения).*



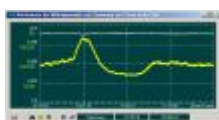
1. Действующее значение фазного (междуфазного) напряжения/тока.
2. Действующее значение напряжения прямой, обратной и нулевой последовательности трехфазной системы напряжений/токов.
3. Действующее значение гармонической составляющей фазного (междуфазного) напряжения/тока, по выбору: с первой (50 Гц.) по 120 (6000 Гц.), а также аномальных гармоник с шагом по частоте в 3 Гц.
4. Действующее значение гармонической составляющей напряжения/тока прямой, обратной и нулевой последовательности трехфазной системы, по выбору: с первой (50 Гц.) по 120 (6000 Гц.) а также аномальных гармоник с шагом по частоте в 3 Гц.
5. Параметры указанные в п.п. 1-4 по выбору: для непрерывной полосы частот.
6. Параметры указанные в п.п. 1-4 по выбору: для четных или нечетных составляющих гармонического спектра.
7. Параметры указанные в п.п. 1-4 без учета одной гармонической составляющей по выбору: с 1(50 Гц.) по 120 (6000 Гц.).

*Регистрация в форме графиков мгновенных значений (осциллограммы).*



Каждый из параметров по п.п. 1-7 в любых сочетаниях по выбору (опционально). Количество графиков не ограничено.

*Регистрация в форме временных графиков с максимальной продолжительностью равной времени измерений.*



Каждый из параметров по п.п. 1-8 в любых сочетаниях по выбору (опционально). Количество графиков не ограничено.

*Регистрация в форме векторных диаграмм*



Каждая частотная компонента напряжения/ тока в виде отдельного вектора. Количество векторных диаграмм не ограничено.

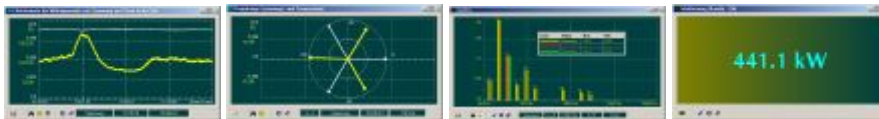
*Регистрация в форме спектрограммы мгновенного спектра напряжения/тока*



Отображение мгновенных спектров для различных частотных диапазонов.

### Параметры электрической мощности

*Регистрация в цифровой форме (индикатор действующего значения), в форме векторных диаграмм, спектров мощности, временных графиков.*



8. Активная, реактивная и полная мощности однофазной системы тока и напряжения фиксированной частоты по выбору: с 1 (50 Гц.) по 120 (6000 Гц.).
9. Суммарная мощность искажения однофазной системы тока и напряжения (мощность высших гармонических составляющих) по выбору: для полосы частот, для четных/ нечетных составляющих гармонического спектра, без одной составляющей спектра.
10. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной системы токов и напряжений фиксированной частоты по выбору: с 1 (50 Гц.) по 120 (6000 Гц.).
11. Активная, реактивная и полная мощности прямой, обратной и нулевой последовательностей трехфазной системы токов и напряжений фиксированной частоты по выбору: с 1 (50 Гц.) по 120 (6000 Гц.).
12. Суммарная мощность искажения прямой, обратной и нулевой последовательностей трехфазной системы тока и напряжения (мощность высших гармонических составляющих) по выбору: для полосы частот, для четных/ нечетных составляющих гармонического спектра, без одной составляющей спектра и т.д..

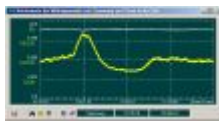
*Регистрация в форме графиков мгновенных значений (осциллограммы).*



13. Мгновенная мощность однофазной системы напряжения и тока по выбору: для фиксированной частоты, для полосы частот, для четных/ нечетных составляющих гармонического спектра.
14. Мгновенная мощность прямой, обратной и нулевой последовательностей трехфазной системы напряжения и тока по выбору: для фиксированной частоты, для полосы частот, для четных/ нечетных составляющих гармонического спектра.

Каждый из параметров по п.п. 13-14 в любых сочетаниях по выбору. Максимум 6 кривых на одном графике. Количество графиков не ограничено.

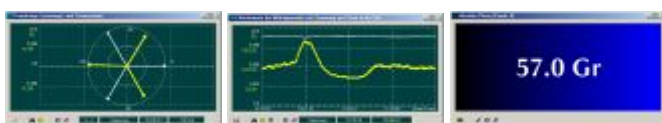
*Регистрация в форме временных графиков с максимальной продолжительностью равной времени измерений.*



Каждый из параметров по п.п. 13-14 в любых сочетаниях по выбору. Максимум 6 кривых на одном графике. Количество графиков не ограничено.

### Параметры фазовых сдвигов

*Регистрация в цифровой форме (индикатор действующего значения), в форме векторной диаграммы и графиков временных зависимостей.*



15. Абсолютный фазовый сдвиг в градусах начальной фазы произвольной гармонической составляющей напряжения/ тока любого канала относительно начальной фазы первой гармоники канала 1.
16. Абсолютный фазовый сдвиг в градусах начальной фазы произвольной симметричной составляющей трехфазной системы напряжения/ тока для произвольной гармонической составляющей относительно начальной фазы первой гармоники канала 1.
17. Относительный фазовый сдвиг в градусах между двумя произвольными гармоническими составляющими произвольных каналов напряжения/ тока.
52. Относительный фазовый сдвиг в градусах между двумя произвольными симметричными составляющими трехфазной системы тока/ напряжения для произвольных гармонических составляющих.
18. Относительный фазовый сдвиг в градусах между произвольной симметричной составляющей трехфазной системы тока/ напряжения для произвольной гармонической составляющей и произвольной гармонической составляющей однофазного тока/ напряжения произвольного канала.
19. Косинус/ тангенс угла сдвига между двумя произвольными гармоническими составляющими произвольных каналов напряжения/ тока.

*Регистрация в форме временных графиков с максимальной продолжительностью равной времени измерений (каждая точка одной кривой графика соответствует одному измерению).*

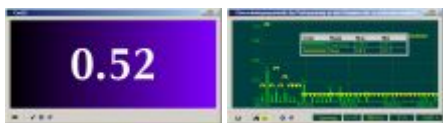
Каждый из параметров по п.п. 15-19 в любых сочетаниях по выбору (опционально). Максимум 6 кривых на одном графике. Количество графиков не ограничено.

*Регистрация в форме временных графиков с максимальной продолжительностью равной времени измерений (каждая точка одной кривой графика соответствует одному измерению).*

Каждый из параметров по п.п. 15-19 в любых сочетаниях по выбору (опционально). Максимум 6 кривых на одном графике. Количество графиков не ограничено.

### Параметры в соответствии с Европейским стандартом EN 61000-3-2

*Регистрация в форме числовых индикаторов и спектрограмм с указанием соответствующих нормированных значений и статуса*



20. Гармонические составляющие питающего испытательного напряжения для проверки эмиссии гармоник токов испытываемого прибора или оборудования с отображением статуса соответствия норме. Однофазный и трехфазный испытательный прибор или электрооборудование.
21. Высшие гармонические составляющие тока испытываемого прибора или оборудования с отображением статуса соответствия норме. Однофазный и трехфазный испытательный прибор или электрооборудование.

### Параметры в соответствии с Европейским стандартом EN 50160



22. Высшие гармоники напряжения однофазно.
23. Высшие гармоники напряжения трехфазно.
24. Мгновенное значение компоненты обратной последовательности напряжения ил тока в процентах.
25. Коэффициент тотального гармонического искажения THD.
26. Универсальный счетчик колебаний напряжения.

### Параметры качества электрической энергии ПКЭ по ГОСТ 13109-97

*Регистрация в цифровой форме (индикатор действующего значения), в форме специальных спектрограмм с указанием нормированных значений и статуса соответствия, в форме векторных диаграмм и в форме временных зависимостей.*



27. Установившееся отклонение фазного (междуфазного) напряжения.
28. Установившееся отклонение напряжения прямой последовательности трехфазной системы.
29. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения фазного (междуфазного) напряжения.
30. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения прямой последовательности трехфазной системы.
31. Коэффициент n-й гармонической составляющей фазного (междуфазного) напряжения.
32. Коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения прямой последовательности трехфазной системы.
33. Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности.
34. Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности.
35. Отклонение основной частоты.

#### Примечания

1. В списке приведены базовые измерительные параметры
2. Различные параметры могут произвольно группироваться и размещаться для отображения



## *Сертификация в России*

**Очередная поставка партии анализаторов «System IWK» в Россию сопровождалась внесением их в Государственный реестр средств измерений под номером 31320-06.**



## *Адаптация к специфическим требованиям*

При серийных поставках анализаторов возможна их программная и аппаратная модификация с учетом специфических требований заказчика.

Enschedestr. 14  
Fon: +49-5921-879149  
Fax: +49-5921-879150  
[www.enetech.de](http://www.enetech.de)  
[ros@enetech.de](mailto:ros@enetech.de)

48529 Nordhorn  
Germany

**[www.iwk-1000.com](http://www.iwk-1000.com)**  
**[www.enetech.de](http://www.enetech.de)**



Microsoft®, WINDOWS®, NT®, EXCEL®, Word®, являются зарегистрированными торговыми марками Microsoft Corporation.



Copyright by Enetech © 2005 [www.iwk-1000.com](http://www.iwk-1000.com), Все права сохраняются. [ros@enetech.de](mailto:ros@enetech.de)