



**Анализатор напряжения
MI 2130
Руководство по
эксплуатации**

Версия 3.1, Код № 20 751 098

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	4
1.1 Функции	4
1.2 Список применимых стандартов	4
1.3 Предупреждения	4
1.4 Вспомогательные принадлежности	5
1.5 Требования к персональному компьютеру	5
1.6 Характеристики заряда батарей	5
1.7 Обслуживание	6
2 Настройка анализатора	7
2.1 Установка пакета ScanLink	7
2.2 Выбор Языка	7
2.3 Передача параметров анализатору	7
2.3.1 Выбор COM порта	7
2.3.2 Установка типа анализатора	8
2.3.3 Установка Порогов	8
2.3.4 Пересылка Параметров	14
3 Подключение анализатора	16
3.1 Световые Индикаторы	16
4 Загрузка и Анализ Данных	18
4.1 Режим Periodics	18
4.2 Графики режима Periodics	21
4.3 Режим Event и Transient (События и Переходные процессы)	22
4.4 Графики режима Event & Transient (События и Переходные процессы)	25
4.5 Прерывания напряжения питания	27
5 Управление Данными	29
6 Технические характеристики	31
6.1 Общие	31
6.2 Измерения	31

1. Введение

1.1 Функции

Анализатор напряжения **VoltScanner** MI 2130 (далее анализатор) - прибор, предназначенный для регистрации характеристик напряжения в точках подключения потребителей к коммунальным электрическим распределительным системам. Анализатор функционирует в соответствии с Европейским стандартом EN50160.

Анализатор регистрирует выбросы напряжения, провалы напряжения, динамическую перегрузку по напряжению, изменение частоты и перерывы в подаче энергии (нарушение энергоснабжения).

Параметры, которые регистрирует анализатор VoltScanner, просматриваются и анализируются с помощью персонального компьютера, используя программный пакет ScanLink. Связь между анализатором и персональным компьютером осуществляется с помощью интерфейсного кабеля RS232. Подключение оптическое, для того чтобы персональный компьютер был электрически изолирован. Анализатор может сохранить в своей памяти приблизительно 3500 событий.

Анализатор имеет четыре светодиодных индикатора (LED) для индикации различной информации о состоянии анализатора (память полная, низкая батарея, полярность, события).

1.2 Список применимых стандартов

Анализатор проводит измерения в соответствии с: EN 50160

Безопасность: EN 61010-1

Электромагнитная совместимость (EMC) (излучение): EN 50081-1

Электромагнитная совместимость (EMC) (защищённость): EN 50082-2

1.3 Предупреждения

Чтобы гарантировать безопасность оператора при выполнении различных измерений и испытаний и не повредить анализатор необходимо выполнять следующие общие требования:

- **используйте анализатор в соответствии с руководством по эксплуатации, иначе анализатор может быть опасен для оператора!**
- **не используйте анализатор и принадлежности, если замечено любое повреждение;**
- **сервисное обслуживание, а также калибровка должны выполняться уполномоченными на проведение этих процедур организациями!**
- **во избежание поражения электрическим током или получения травмы необходимо принимать все меры безопасности при работе с электроустановками!**
- **используйте только стандартное или дополнительное испытательное вспомогательное оборудование, поставляемое дистрибьютором!**

- разъедините все испытательные провода и отключите питание, перед тем как открыть крышку, закрывающую отсек с батареями!
- Не используйте не перезаряжающиеся батареи
- Если анализатор не подключен к персональному компьютеру, загруженные данные хранятся в анализаторе в течение 130 часов (при емкости батареи 600 мАч), в противном случае данные будут потеряны.

1.4 Вспомогательные принадлежности

Стандартные принадлежности

- Анализатор VoltScanner MI 2130 H
- Основной измерительный кабель 1.5 м
- Батареи перезаряжающийся 4 x 1.2 V
- Программное обеспечение для Windows "ScanLink" с интерфейсным кабелем RS 232
- Руководство по эксплуатации
- Декларация соответствия
- Данные поверки при выпуске из производства
- Декларация гарантии

Опционные принадлежности

- | | | |
|--|-----------|---------------|
| • Маленькая мягкая сумка для переноски | Заказ No. | A 1020 |
| • Универсальный испытательный кабель, 3 × 1.5 м с 3 pcs безопасными испытательными наконечниками | Заказ No | S 1112 |
| • Набор зажимов типа «Крокодил» (черные), 3 pcs | Заказ No. | S 2010 |

1.5 Требования к персональному компьютеру

- Компьютер на основе процессора Pentium, с Windows 95, 98 или 2000, NT, XP
- Один свободный последовательный порт
- CD-ROM драйвер

1.6 Характеристики заряда батарей

- | | |
|--|------------------|
| • Ток заряда разряженных полностью батарей: | 100 мА |
| • Ток заряда полных батарей: | 40 мА |
| • Время заряда разряженных полностью аккумуляторов (тип NiCd, 1000 мАч): | 18 часов |
| • Ток потребления неподключенного анализатора: | 3 мА |
| • Минимальное время хранения данных с полностью заряженными аккумуляторами (тип NiCd, 1000 мАч): | 180 часов |
| • Диапазон напряжения: | от 80 В до 265 В |

1.7 Обслуживание

Батареи

Примечания!

- **Выключите электропитание анализатора и отсоедините его от любого объекта измерения перед открыванием крышки батарейного отсека.**
- **Заменяйте все четыре батареи одновременно!**
- **Вставляйте батареи правильно с учетом полярности.**
- **Не используйте не перезаряжающиеся батареи.**
- **Существуют специальные экологические инструкции относительно утилизации батарей. Если требуется, следуйте инструкциям.**

Чистка

Используйте мягкую ткань, слегка увлажненную мыльной водой или спиртом для чистки поверхности анализатора, после чего оставьте анализатор до полного его высыхания. Только после этого его можно использовать по назначению.

Примечания!

- **Не используйте жидкости, основанные на бензине или углеводороде!**
- **Не проливайте чистящую жидкость на анализатор!**

Гарантийное обслуживание и перекалибровка

Для ремонта в течение или после гарантийного периода, для перекалибровки анализатора и для получения информации связывайтесь с дистрибьютором. Рекомендуемый период калибровки – один раз в два года.

Адрес Производителя:

METREL d.d.
Ljubljanska 77,
SI-1354 Horjul
Телефон: + (386) 1 755 82 00
Факс: + (386) 1 754 92 96
<http://www.metrel.si>;
Электронная почта: metrel@metrel.si

2 Настройка анализатора

2.1 Установка пакета ScanLink

- Закройте все открытые программы или перезапустите Windows перед установкой программы ScanLink.
- Вставьте CD-ROM ScanLink в CD-драйвер вашего компьютера и запустите **Setupeх.exe**.
- Выберите директорию, в которую вы поместите программу ScanLink.
- Щелкните с помощью мыши по кнопке Next, начнется установка программы ScanLink.

2.2 Выбор Языка

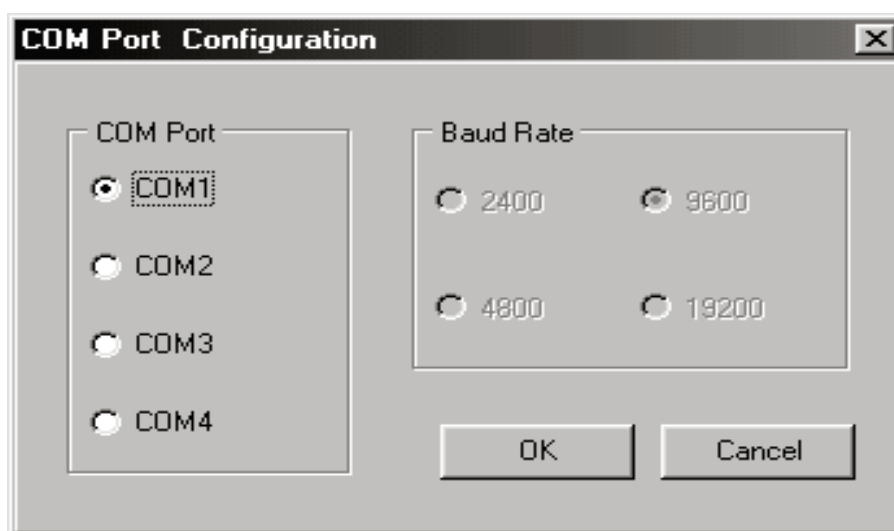
Войдите в меню **Config** (конфигурация) и выберите опцию **Language** (Язык). В этой опции Вы можете выбрать один из доступных языков. Вы должны повторно запустить программу ScanLink, чтобы применить выбранный язык.

2.3 Передача параметров анализатору

Анализатор VoltScanner подключается к персональному компьютеру через интерфейсный кабель RS232. Подключите интерфейсный кабель RS232 к доступному COM порту персонального компьютера, затем соедините RS232 с анализатором и запустить программу ScanLink.

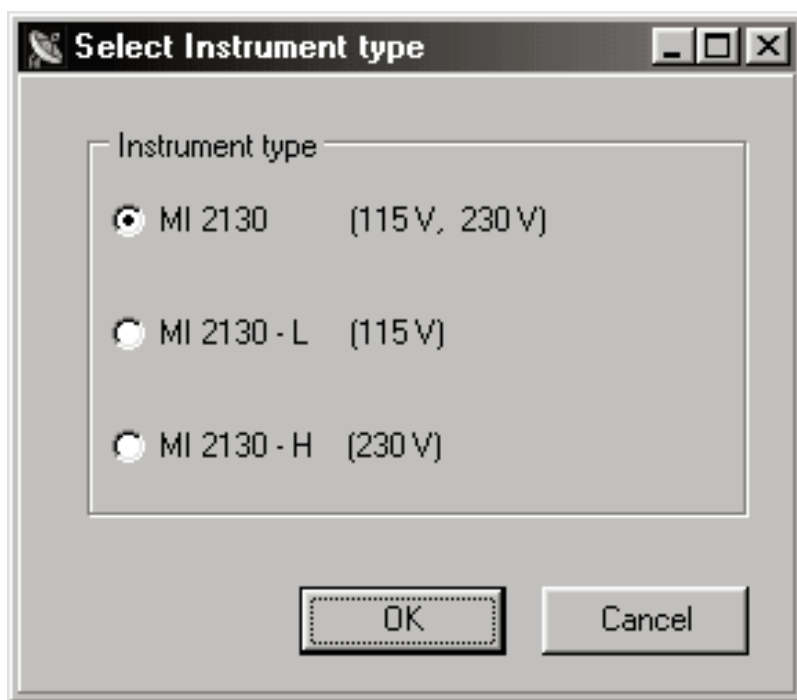
2.3.1 Выбор COM порта

В программе ScanLink войдите в меню **Config** (конфигурация) и выберите **COM port** (COM порт). Следующее окно конфигурации COM порта откроется. Выберите соответствующий COM порт и щелкните по **OK**. Скорость двоичной передачи для анализатора - по умолчанию 9600.



2.3.2 Установка типа анализатора

Перед первоначальной передачей установочных параметров в анализатор Вы должны выбрать тип анализатора. Войдите в меню **Config** (конфигурация) и выберите опцию **Instrument type** (тип анализатора). Следующее окно установок анализатора откроется:



2.3.3 Установка Порогов

Щелкните по кнопке **Settings** (настройки) на панели инструментов в главном окне или войдите в меню **File (Файл)** и выберите **Settings** (настройки). Следующее окно установок анализатора откроется.

Instrument Settings

Function Mode

☒ Event and Transient ☐ Periodics

Event & Transient

Phase to Neutral

Swell Voltage (VAC) 225

Dip Voltage (VAC) 215

Transient Voltage (VDC) 100

Neutral to Ground

Swell Voltage (VAC) 50

Transient Voltage (VDC) 100

Frequency

High Frequency (Hz) 50,1

Low Frequency (Hz) 49,9

Periodics

Sampling interval 1

Estimated time: 53 min 20 sec

☒ sec ☐ min

Frequency

☒ 50 Hz ☐ 60 Hz

Voltage

☒ 220 - 240 V ☐ 110 - 130 V

When Memory Full

☐ Stop recording

☒ Overwriting the oldest Data

EN 50160

Save as Default

Default Parameters

Send Parameters Cancel

Анализатор может работать в двух режимах – Event & Transient (События и Переходные процессы) и Periodics (Периодические процессы). Выберите соответствующее меню для работы анализатора.

Режим Event & Transient (События и Переходные процессы)

В этом режиме анализатор регистрирует отдельные события, которые выше или ниже установленных порогов.

Режим Event & Transient (События и Переходные процессы) имеет три подраздела.

- Линия к Нейтральному
- Нейтральный к земле
- Частота

Для изменения величины какого-либо порога щелкните по настройкам, (числа становятся красными) и установите величину с помощью кнопок «Вверх» ▲ и «Вниз» ▼.

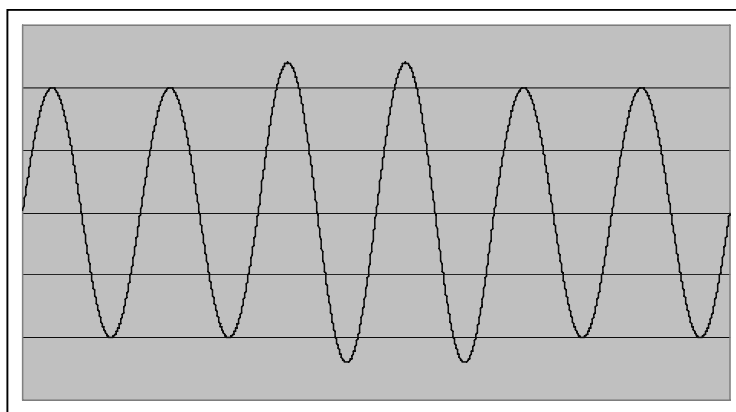
Выбросы Напряжения

Выбросы напряжения - увеличение линейного напряжения, которое может длиться в течение неопределенного периода. Анализатор регистрирует выбросы напряжения, которые выше установленного порога, по крайней мере, один период (20 мс/50 Гц) с гистерезисом 3 В.

Выбросы напряжения обычно вызваны состояниями отказа, возникновением больших нагрузок, которые требуют высоких стартовых токов, неустойчивыми неплотными соединениями в электропроводке для подвода питания, большими изменениями нагрузок и переключениями в электроэнергетической линии. Состояние ошибки может быть близко к или далеко от точки интереса. Если выбросы достигают слишком высокого пика, они могут повредить электрическое оборудование. Оборудование регулировки напряжения не может достаточно быстро реагировать, чтобы предотвратить все выбросы.

Следующий рисунок показывает короткий выброс напряжения длящийся только два периода.

Выброс напряжения



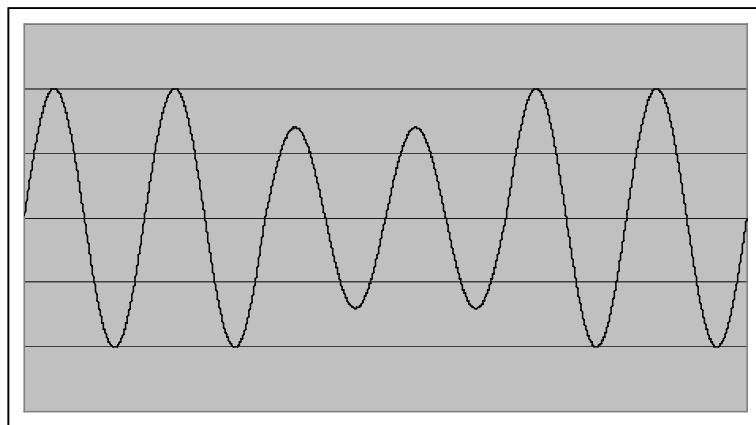
Провалы Напряжения

Провалы напряжения - уменьшение линейного напряжения, которое может длиться в течение неопределенного периода. Анализатор регистрирует провалы напряжения, которые ниже установленного порога, по крайней мере, один период (20 мс/50 Гц) с гистерезисом 3 В.

Провалы напряжения вообще вызваны ошибками, встречающимися в системах потребителей или в коммунальной распределительной системе. Обычные причины - короткое замыкание в системе электроснабжения, пуск двигателя, добавление нагрузки потребителей и добавление больших нагрузок в области сервисного обслуживания. Провалы напряжения могут послужить причиной сбоев в работе компьютеров и другого чувствительного оборудования или просто отключить его, а также могут повредить некоторые типы электрического оборудования. Провалы напряжения происходят обычно случайным образом. Большинство провалов напряжения имеют продолжительность меньше чем 1 с и глубину меньше чем 60 %.

Следующий рисунок показывает короткий провал напряжения длящийся только два периода.

Провалы Напряжения



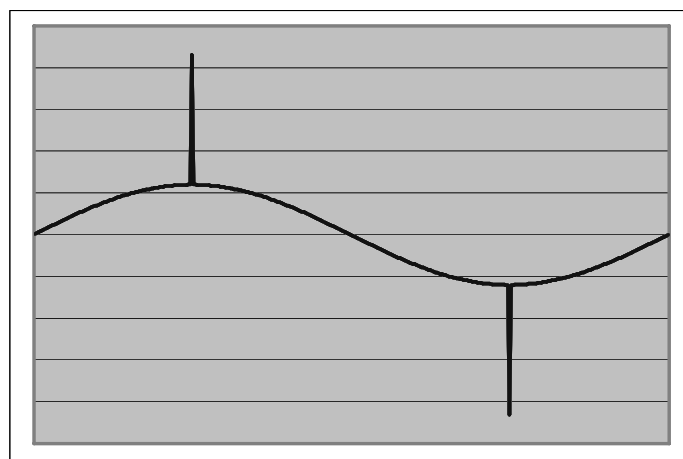
Переходные процессы напряжения

Переходный процесс напряжения - перенапряжение небольшой продолжительности, которое длится несколько миллисекунд или меньше. Анализатор регистрирует на обоих входах L-N и N-PE переходные процессы, которые выше установленного порога и продолжительностью, по крайней мере, 1 нс. Анализатор регистрирует величину и фазу переходного процесса. Если в одной половине цикла несколько переходных процессов, анализатор регистрирует величину и фазу самого большого переходного процесса и количество переходных процессов, которые произошли.

Переходные процессы обычно вызваны молнией, электростатическими разрядами, переключением нагрузки или дефектным (неплотным) соединением. Переходные процессы могут удалить или изменить компьютерные данные и, в чрезвычайных случаях, они могут даже повредить электронную схему и электрическое оборудование. Вообще говоря, переходные процессы можно классифицироваться в две категории:

- Импульсивный переходный процесс неожиданное, несиловое частотное изменение в устойчивом состоянии напряжения, которое является однонаправленным по полярности (или положительным или отрицательным). Самая обычная причина импульсивных переходных процессов - молния. Они как правило не продвигаются далеко от источника, где они входят в электроэнергетическую систему, хотя они могут, в некоторых случаях, продвигаться на некоторое расстояние по сервисным линиям.
- Колебательный переходный процесс неожиданное, несиловое частотное изменение в устойчивом состоянии напряжения, которое включает величины и положительной и отрицательной полярности.

Импульсивный переходный процесс



Изменение частоты

Изменения частоты определяются как отклонение фундаментальной частоты электроэнергетической системы от ее заданной номинальной величины (например, 50 Гц или 60 Гц).

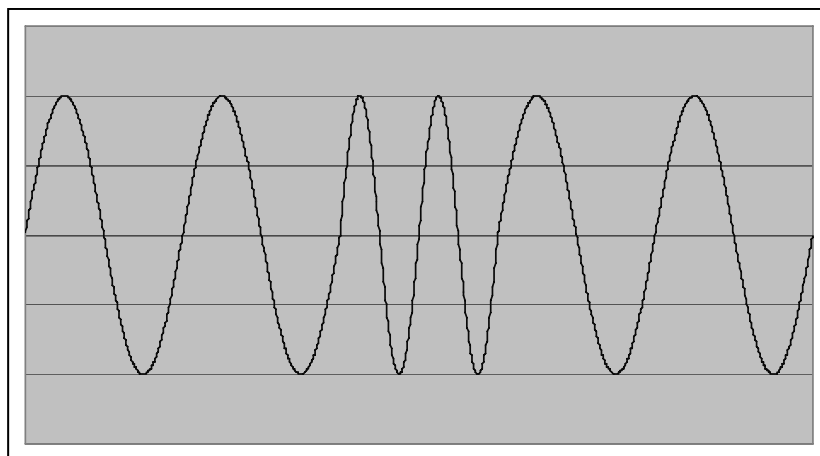
Частота электроэнергетической системы непосредственно связана с вращательной скоростью генераторов, снабжающих систему. В частоте происходят небольшие изменения, когда динамический баланс между нагрузкой и генератором изменяется. Размер изменения частоты и ее продолжительность зависит от характеристик нагрузки и от реакции системы управления генерацией на нагрузочные изменения.

Изменения частоты, которые выходят за допустимые пределы для нормальной устойчивой работы электроэнергетической системы, могут быть вызваны ошибками в системе электропередачи большой пропускной способности, большой преградой разъединяемой нагрузки.

Анализатор регистрирует изменения частоты, идет ли частота выше или ниже установленного порога, по крайней мере, для трех периодов.

Следующий рисунок показывает короткое изменение частоты (повышение частоты) длительностью в два периода.

Изменение Частоты



Прерывание напряжения

Прерывания напряжения могут быть результатом ошибок электроэнергетической системы, отказов оборудования и нарушений нормальной работы. Прерывания можно классифицировать в две категории:

- длительные прерывания (дольше, чем три с половиной минуты);
- короткие прерывания (до трех с половиной минут).

Длительные прерывания часто долговременные и требуют вмешательства человека для восстановления системы. Анализатор регистрирует прерывания, если напряжение понижается ниже 90 В (среднеквадратическое значение) по крайней мере, для одного периода (20 мс/50 Гц).

Режим Periodics

В этом режиме анализатор регистрирует средние величины напряжения питания по данному интервалу выборки. Анализатор также регистрирует минимальный и максимальный период в каждом интервале выборки. Этот интервал выборки устанавливается в разделе **Periodics**, выбирая минуты или секунды и устанавливая время с помощью кнопок «Вверх» ▲ и «Вниз» ▼. Время может быть установлено для сигнала с частотой 50 Гц от 1 секунды до 21 минуты и для сигнала с частотой 60 Гц от 1 секунды до 18 минут. Расчётное время говорит о том, как долго анализатор будет регистрировать прежде, чем его память исчерпается. При интервале выборки - 1 секунда, расчётное время регистрации будет приблизительно 1 час, при интервале выборки - 21 минута, анализатор будет регистрировать в течение 47 дней.

Общие настройки

Помимо установления порогов, выбранных в режимах Event & Transient или Periodics, необходимо еще установить несколько общих параметров в окне установки параметров.

Частота

В этой опции Вы должны установить номинальную частоту напряжения питания (50 Гц или 60 Гц).

Напряжение

В этой опции Вы должны установить номинальную величину напряжения питания (220 – 240 В или 110 – 130 В).

Память

В этой опции Вы должны выбрать режим хранения данных (два режима). В одном режиме анализатор может прекратить регистрацию, когда память заполнена полностью, в другом режиме анализатор может работать «по кругу», то есть анализатор регистрирует новые данные и записывает их на место самых старых данных.

Параметры по умолчанию

В анализаторе при выпуске с производства установлены пороговые параметры (по умолчанию), которые можно вызвать, щелкнув по кнопке **Default Parameters** (Значение параметров по умолчанию).

Если значение параметров по умолчанию не удовлетворяют Вас, Вы можете установить ваши собственные параметры по умолчанию. Щелкнув по кнопке **Save as Default** (сохранить как параметры по умолчанию), Вы можете сохранить параметры, которые находятся в настоящее время в окне Instrument Settings (настройки анализатора) как ваши параметры по умолчанию. Обратите внимание, что установленные на фабрике настройки удаляются, как только Вы сохраните ваши собственные параметры по умолчанию.

EN 50160

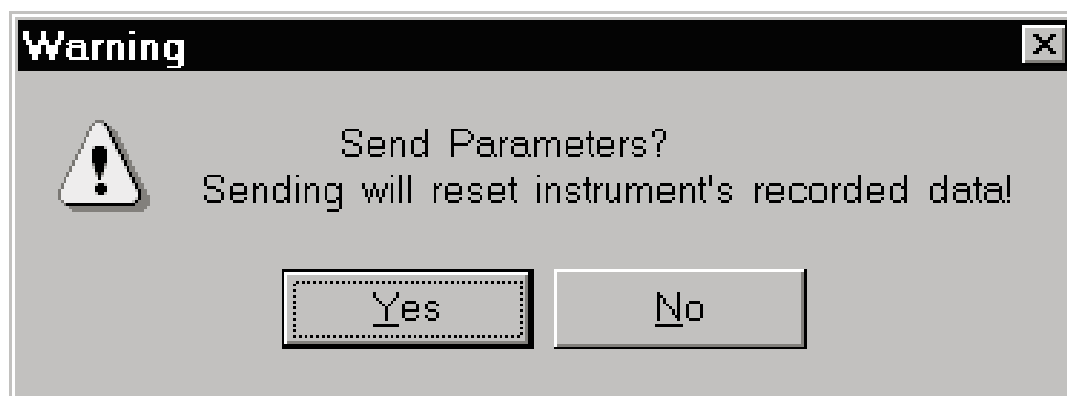
Щелкая по кнопке **EN 50160**, устанавливаются параметры в соответствии с Европейским стандартом EN 50160. Это означает:

- Выбросы напряжения и провалы напряжения в секции Линия к Нейтральному устанавливаются $\pm 10\%$ от номинального напряжения;
- Верхнее значение частоты устанавливается 50,5 Гц и нижнее значение частоты - 49,5 Гц;
- Интервал выборки в режиме Periodics устанавливается на 10 минут.

2.3.4 Пересылка Параметров

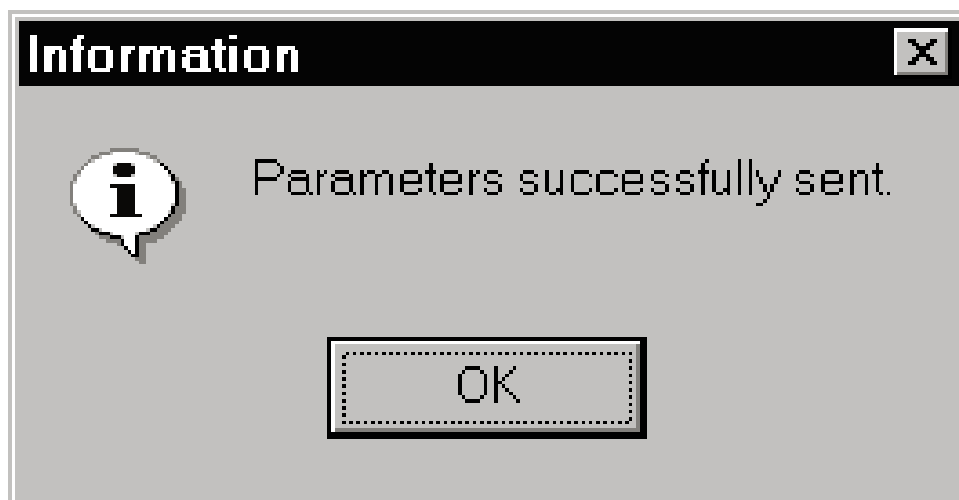
Пересылая параметры в анализатор, **все данные, который сохранены в анализаторе, теряются.**

Щелкните по кнопке **Settings** (настройки) на панели инструментов, а затем щелкните по кнопке **Send Parameters** (Пересылка Параметров). Появится следующее диалоговое окно.



Если Вы хотите продолжить, щелкните по кнопке **yes** (да). Появится сообщение **Connecting to Instrument** (Подключение к анализатору), пока подключение не

закончится. Эта процедура может занять до 8 секунд. Если все прошло благополучно, появится следующее диалоговое окно:



Щелкните по кнопке **OK**, чтобы удалить сообщение. Анализатор начинает регистрацию немедленно после того, как произошло успешное подключение. Если при подключении произошел сбой, появится следующее диалоговое окно:

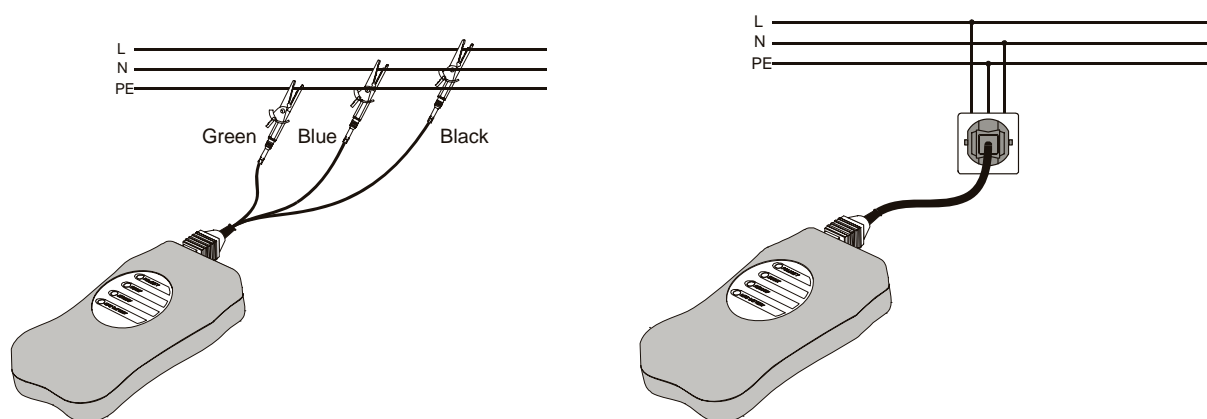


Щелкните по кнопке **OK** для удаления сообщения и проверки следующих возможных ошибок:

- Убедитесь, что интерфейсный кабель RS232 надежно подключен к анализатору и к персональному компьютеру;
- Убедитесь, что никакая другая программа не использует последовательный порт;
- Убедитесь, что правильно установлен COM порт.

3 Подключение анализатора

После того, как параметры успешно переданы, анализатор готов начать регистрацию. Каждые 8 секунд анализатор проверяют линейное напряжение. Если напряжение выше, чем 70 В, анализатор пробуждается из этого режима выключения питания и начинает регистрацию. Таким образом, после включения анализатору, может потребоваться до 8 секунд прежде, чем он начнет регистрацию. Следующий рисунок показывает подключение анализатора с помощью штепселя и с помощью универсальных испытательных проводов с зажимами «крокодил».



3.1 Световые Индикаторы

Анализатор имеет четыре светодиодных индикатора (LED) для индикации различной информации о состоянии анализатора:

- **Polarity (Полярность)** – индицирует, правильно ли анализатор подключен (подключение правильной полярности). Если подключение правильное, светодиодный индикатор постоянно горит, если подключение неправильное, светодиодный индикатор мигает каждую секунду. Это не повредит анализатор, но события в режиме Нейтральный к Земле не будут зарегистрированы правильно, потому что анализатор будет измерять напряжение в режиме Линия к Земле вместо режима Нейтральный к Земле. Этот светодиодный индикатор, также указывает присутствие линейного напряжения на выходе (по крайней мере, 90 В (среднеквадратическое значение)).
- **Event (События)** – индицируется, если какие-либо события сохранены. Как только анализатор сохранит одно событие, светодиодный индикатор начинает мигать каждую секунду. Если линейное напряжение понижается ниже 90 В (среднеквадратическое значение) в течение больше чем 3.5 минуты, светодиодный индикатор начинает мигать только каждые 8 секунд, если какие-либо события были сохранены.

- **Memory (Память)** – указывает, полна ли память анализатора. Когда память полна (приблизительно 3500 событий), светодиодный индикатор начинает мигать каждую секунду.
- **Battery (Батарея)** – индицирует состояние батареи. Если напряжение батареи опасно низко (в этом случае данные могут быть потеряны при работе от аккумуляторов), светодиодный индикатор начинает мигать каждую секунду. Анализатор имеет четыре 1.2 В перезаряжающиеся батареи. Когда выход анализатора подключен к линейному напряжению, анализатор не потребляет никакого питания от батареи и перезаряжающиеся батареи (если их заряд низкий) постоянно заряжаются с помощью внутреннего зарядного устройства. Анализатор питается от батареи, когда на выходе нет никакого линейного напряжения (прежде, чем анализатор подключат к линейному напряжению, во время прерывания напряжения и после того, как анализатор отключат от линейного напряжения).

Примечание:

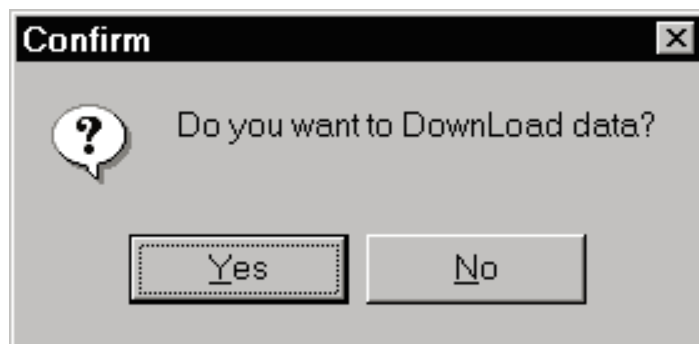
Перед использованием анализатора впервые, подключите его выход, по крайней мере, на 5 часов или на ночь, для того чтобы зарядились батареи.

Если анализатор не использовался в течение больше чем двух месяцев, также подключите его выход, по крайней мере, на 5 часов или на ночь, для того чтобы зарядились батареи, перед использованием его снова.

Светодиодные индикаторы только мигают, когда линейное напряжение присутствует. Во время более длинных прерываний напряжения (дольше, чем 3.5 минуты), анализатор входит в режим выключения питания, в котором только светодиодный индикатор События мигает каждые 8 секунд, если какие-либо события были сохранены.

4 Загрузка и Анализ Данных

В главном окне щелкните по кнопке **DownLoad** (загрузка) на панели инструментов или войдите в меню **File** (Файл) и выберите опцию **DownLoad** (Загрузка). Появится следующее диалоговое окно:



Если Вы хотите продолжить загрузку, щелкните по кнопке **Yes** (Да). Обратите внимание, что во время загрузки данных, анализатор не будет регистрировать никакие данные, пока не получит новые параметры. Загрузка может длиться до 40 секунд, если память заполнена полностью (скорость передачи данных 9600). Когда загрузка закончится, результаты отображаются в таблице данных.

4.1 Режим Periodics

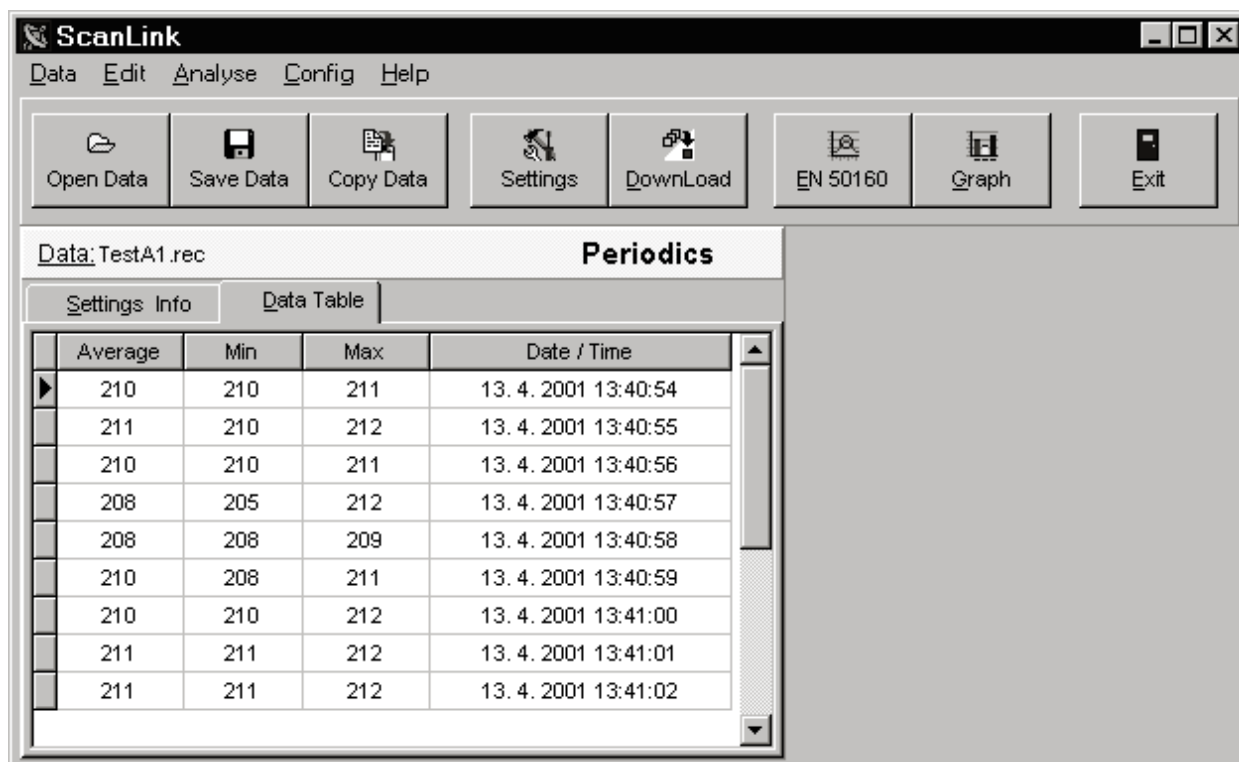


Таблица Данных имеет четыре колонки:

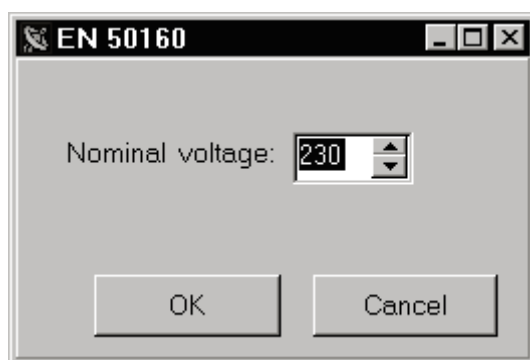
- **Average** (среднее значение) - среднее значение, измеренное по данному интервалу выборки;
- **Min** (минимальное значение) - минимальное значение отдельного периода по данному интервалу выборки;
- **Max** (максимальное значение) - максимальное значение отдельного периода по данному интервалу выборки;
- **Date and time** (дата и время) - дата и время (в конце каждого интервала выборки).

Если напряжение было вне диапазона, таблица данных покажет значение 999. Щелкните по кнопке **EN 50160**, программное обеспечение проведет анализ в соответствии с европейским стандартом EN 50160, который требует:

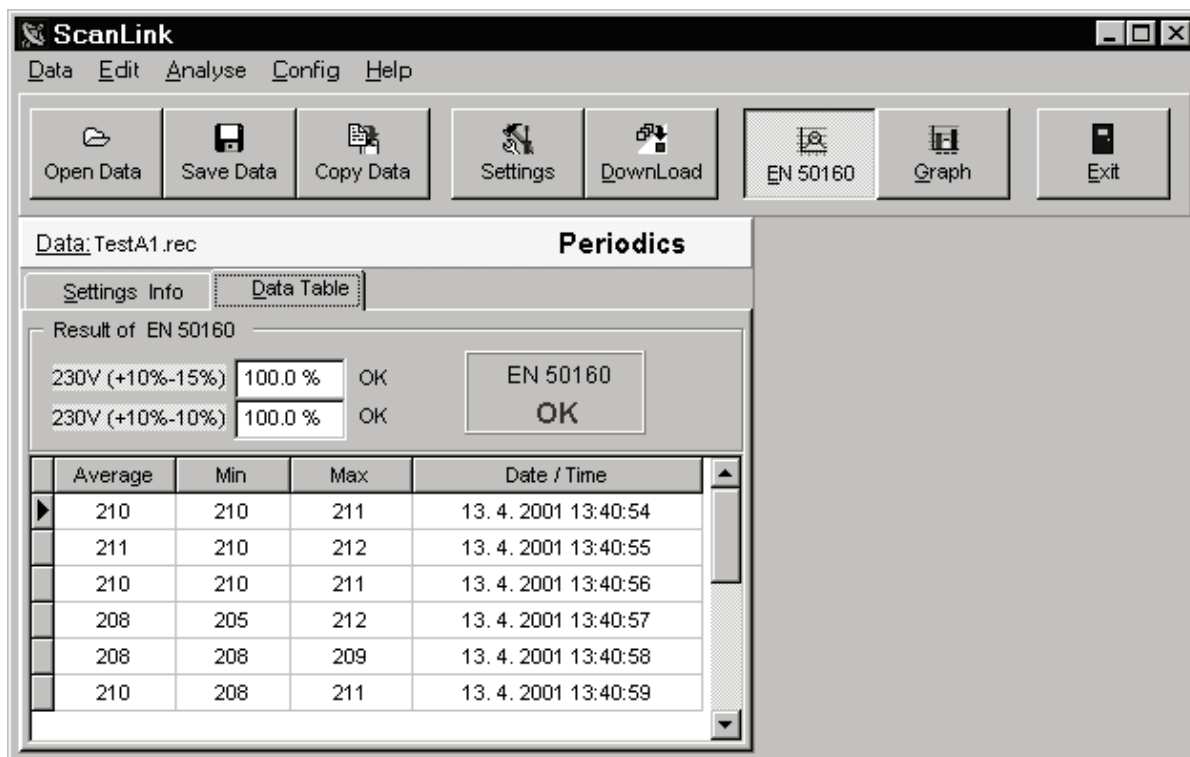
- 95 % средних значений должны быть в пределах диапазона ± 10 % от номинального напряжения;
- все средние значения должны быть в пределах диапазона от +10 % и до минус 15 % от номинального напряжения.

Этот стандарт также требует, чтобы интервал выборки длился 10 минут, но программное обеспечение проведет тот же самый анализ, если интервал выборки отличается от 10 минут.

Перед проведением анализа, Вы должны выбрать соответствующее номинальное напряжение, чтобы получить правильные результаты.

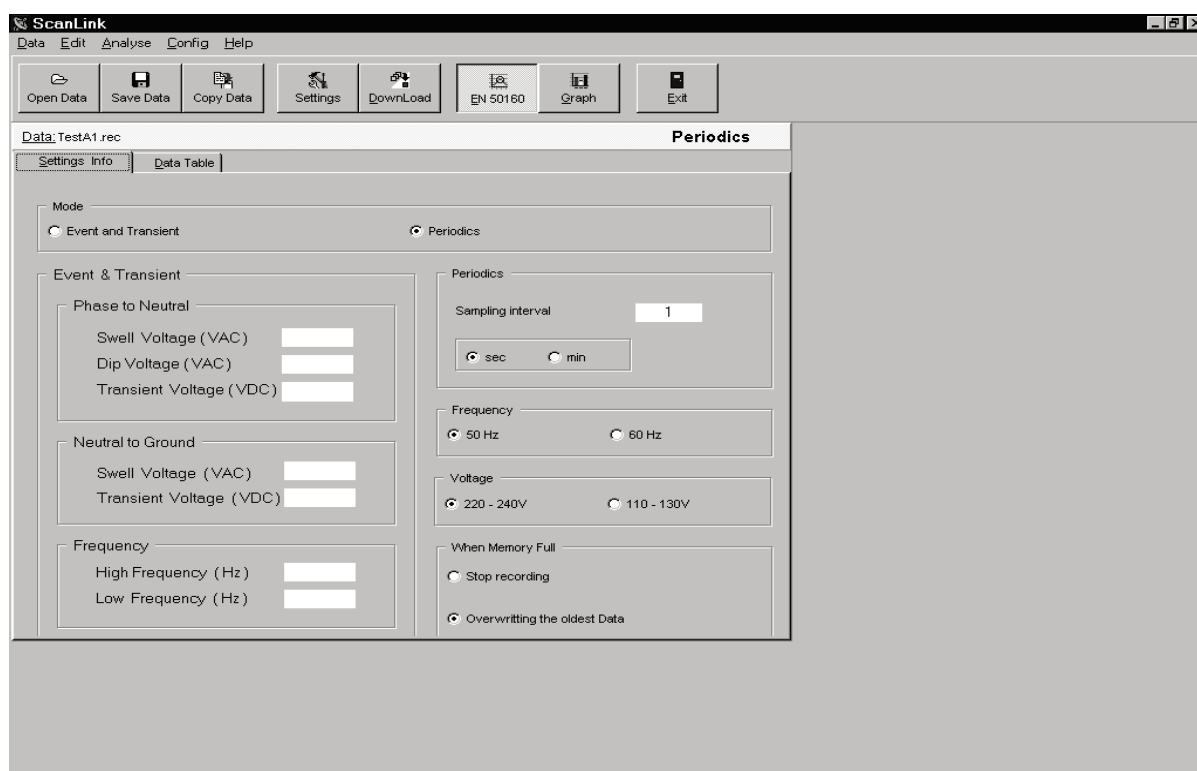


Результаты анализа в соответствии с европейским стандартом EN 50160 представлены вверху таблицы данных. Первая ячейка показывает процент от измеренных средних значений, которые были в пределах диапазона от +10 % до минус 15 % от номинального напряжения (это должно быть 100 %) и вторая ячейка показывает процент от измеренных средних значений, которые были в пределах диапазона ± 10 % (по крайней мере, 95 %). Если оба значения - **OK** (хорошо), общая оценка - **OK** (хорошо), иначе **NOT OK** (Не хорошо).



Вверху таблицы данных - информация о файле: название Файла и режим, в котором анализатор сделал запись этого файла (Event & Transient или Periodics). Щелкните по кнопке **Settings Info** (информация о настройках), и Вы сможете увидеть, с какими порогами анализатор регистрировал данные в текущем файле.

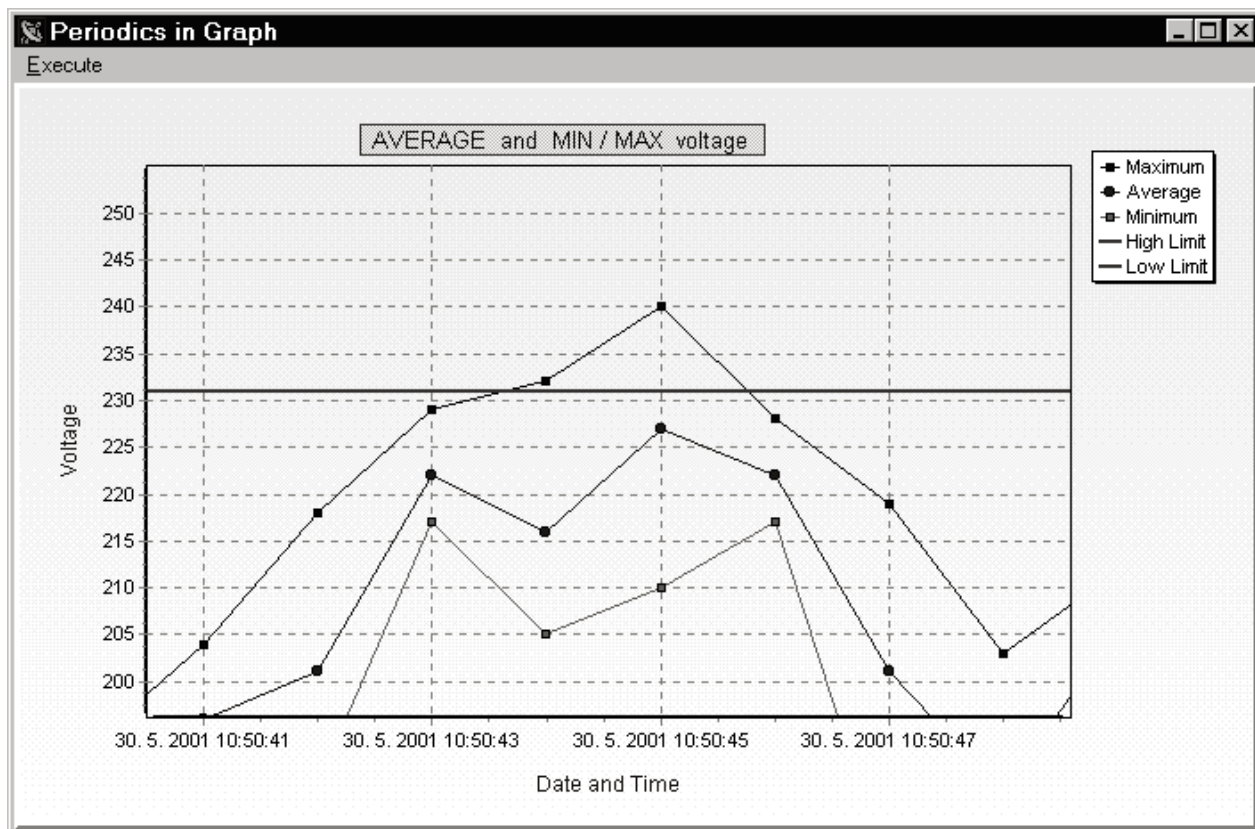
Окно **Settings Info** (информация о настройках):



4.2 Графики режима Periodics

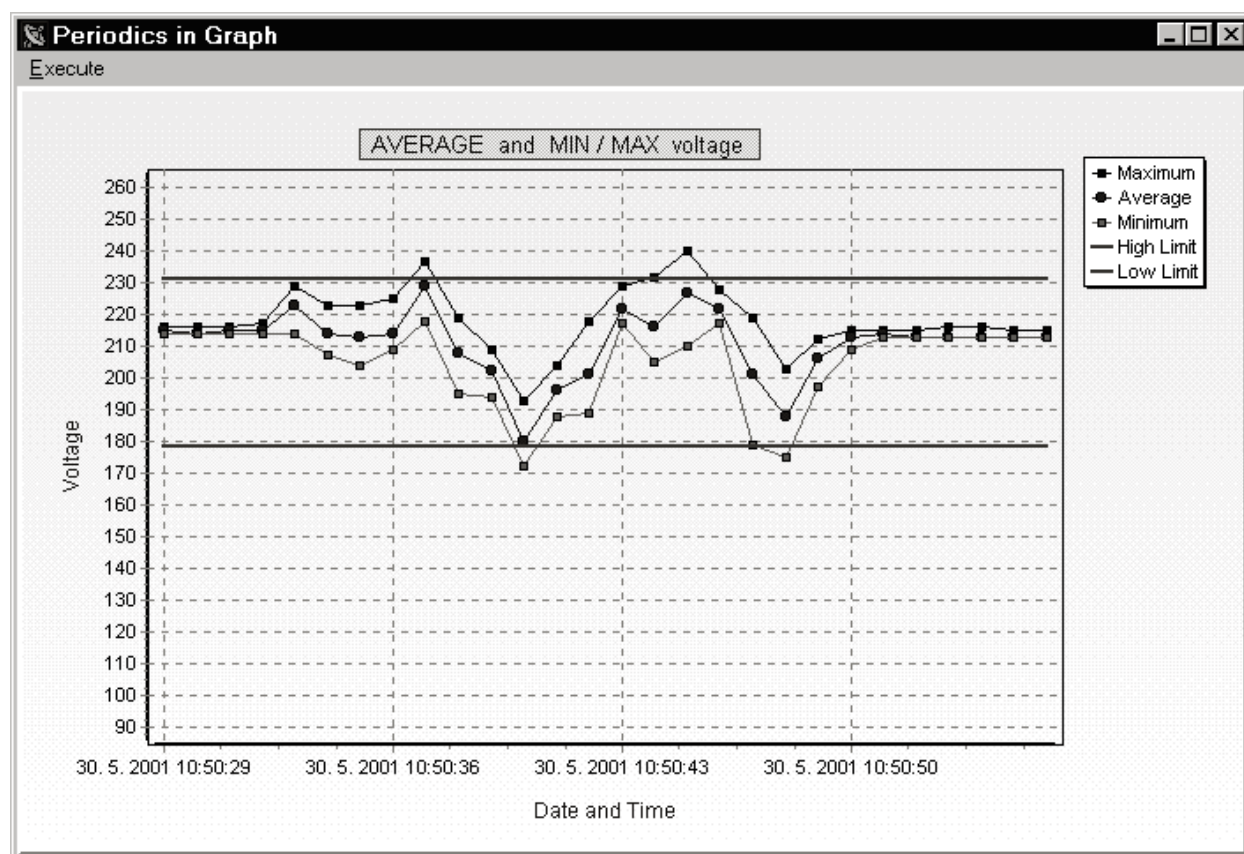
Щелкните по кнопке **Graph** (график) и Вы сможете просмотреть график Напряжение/Время со всеми тремя значениями напряжения: среднее значение, минимальное значение и максимальный значение.

Если анализ в соответствии с европейским стандартом EN 50160 был выполнен перед вычерчиванием графика, график содержит в себе красные линии, которые указывают высокий и низкий предел в соответствии с европейским стандартом EN 50160 ($\pm 10\%$ от номинального значения).



Как только график вычерчен, легко изменить масштаб изображения в сторону увеличения или уменьшения. Для масштабирования в сторону увеличения щелкните левой кнопкой мыши в левом верхнем углу участка, который Вы хотите пристально рассмотреть, и отметьте желаемую область, с помощью мыши. Для масштабирования в сторону уменьшения только нажмите левую кнопку мыши и тяните мышь влево и вниз.

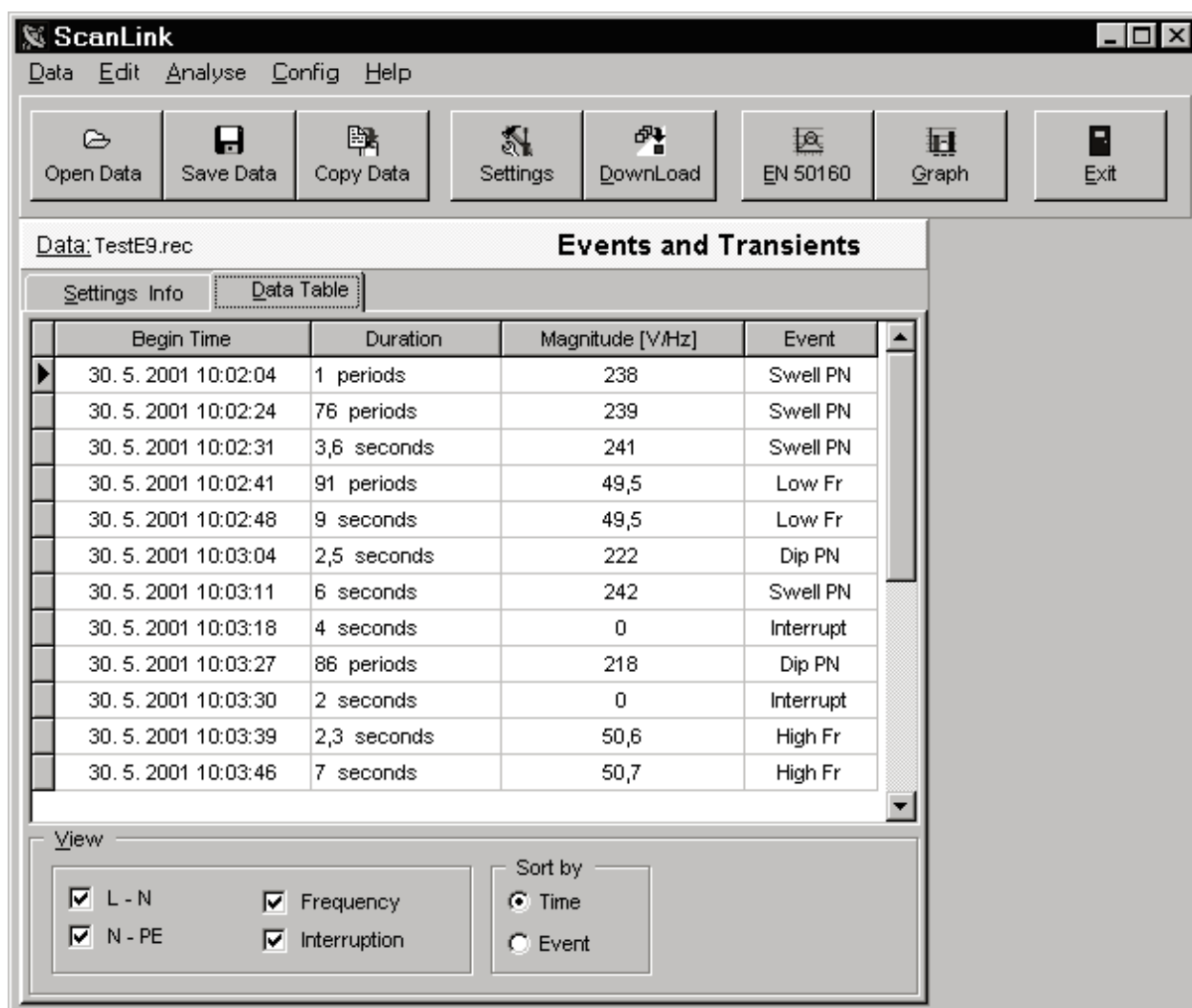
Масштабирование графика в сторону увеличения:



4.3 Режим Event и Transient (События и Переходные процессы)

Таблица данных в режиме «Event and Transient» (События и Переходные процессы) имеет четыре колонки:

- **Begin time (Время начала)** - дата и время начала события.
- **Duration (Продолжительность), фаза** - если событие длится меньше чем 2 секунды, продолжительность показывается количеством периодов (один период 20 мс при частоте 50 Гц); если событие длится от 2 секунд до 2 минут, продолжительность показывается в секундах; если событие длится от 2 минут до 12 часов, продолжительность показывается в часах, минутах и секундах; если событие длится более чем 12 часов, продолжительность показывается с датой и временем, когда событие закончилось. Если событие является переходным, показывается фаза самого большого переходного процесса.
- **Magnitude [V/Hz] (Величина)** - величина события в Вольтах или Герцах.
- **Event (Событие)** - тип события.



Если величина была вне диапазона, таблица данных покажет следующие значения:

- 99.99 для частоты;
- 999 для выбросов и провалов;
- 9999 для переходных процессов.

В низу таблицы данных, Вы можете выбрать, какие события Вы хотите просмотреть в таблице данных. По умолчанию все ячейки отмечены, так, чтобы все события находились в таблице данных. Если Вы хотите пропустить некоторые события, ячейка **infront** должна быть пуста.

Также возможно выбрать способ сортировки событий. По умолчанию они отсортированы по времени, но они могут также быть отсортированы по типам событий.

Вверху таблицы данных Вы можете найти информацию о файле: название Файла и режим, в котором анализатор сделал запись этого файла (Event & Transient или Periodics).

Щелкните по кнопке **Settings Info** (информация о настройках), и Вы сможете увидеть, с какими порогами анализатор регистрировал данные в текущем файле.

Щелкните по кнопке **EN 50160**, программное обеспечение проведет анализ частоты в соответствии с европейским стандартом EN 50160, который требует:

- 99.5 % средних значений измеряемых более чем 10 секунд должны быть в пределах диапазона ± 1 % от номинальной частоты.

Этот анализ также считает прерывания и выбросы плюс провалы на линии L-N. Результаты анализа в соответствии с европейским стандартом EN 50160 представлены вверху таблицы данных:

- **Events** (События) - количество выбросов и провалов на линии L-N. Предел - по умолчанию 100.
- **Interruptions** (Прерывания) - количество прерываний. Предел - по умолчанию 100.
- **Frequency** (Частота) - процент от средних значений измеряемых более чем 10 секунд, которые находятся в пределах ± 1 % от номинальной частоты. Предел - 99.5 %.

Если все эти результаты - в рамках своих пределов, общая оценка в соответствии со стандартом EN 50160 - **OK** (хорошо), в противном случае **NOT OK** (Не хорошо).

ScanLink

Data Edit Analyse Config Help

Open Data Save Data Copy Data Settings Download EN 50160 Graph Exit

Data: TestE11.rec **Events and Transients**

Settings Info Data Table

Result of EN 50160

	Events	Interrupt	Frequency
Limit	100	100	99.5% (50Hz $\pm 1\%$)
Result	22	9	99.95 %

EN 50160
Ok

	Begin Time	Duration	Magnitude [V/Hz]	Event
▶	31.5.01 7:43:23	91 periods	241	Swell PN
	31.5.01 7:43:30	96 periods	241	Swell PN
	31.5.01 7:43:34	1 periods	240	Swell PN
	31.5.01 7:43:34	67 periods	241	Swell PN
	31.5.01 7:44:05	79 periods	218	Dip PN
	31.5.01 7:44:08	72 periods	219	Dip PN
	31.5.01 7:44:11	68 periods	219	Dip PN
	31.5.01 7:44:14	76 periods	219	Dip PN
	31.5.01 7:44:36	62 periods	49	Low Fr
	31.5.01 7:44:39	85 periods	49	Low Fr
	31.5.01 7:44:44	58 periods	49	Low Fr
	31.5.01 7:44:47	1 periods	224	Dip PN
	31.5.01 7:45:01	54 periods	51	High Fr

View

☒ L - N ☒ Frequency
☒ N - PE ☒ Interruption

Sort by
☒ Time
☐ Event

4.4 Графики режима Event & Transient (События и Переходные процессы)

Щелкните по кнопке **Graph** (график) на панели инструментов и откройте окно **Select and Setup Graph** (выбор и настройка графика). Вы можете выбрать между тремя различными графами: График данных, Статистический График и График EN 50160.

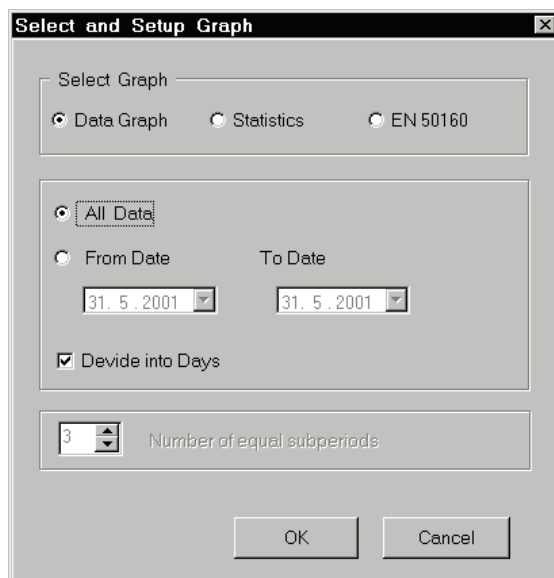
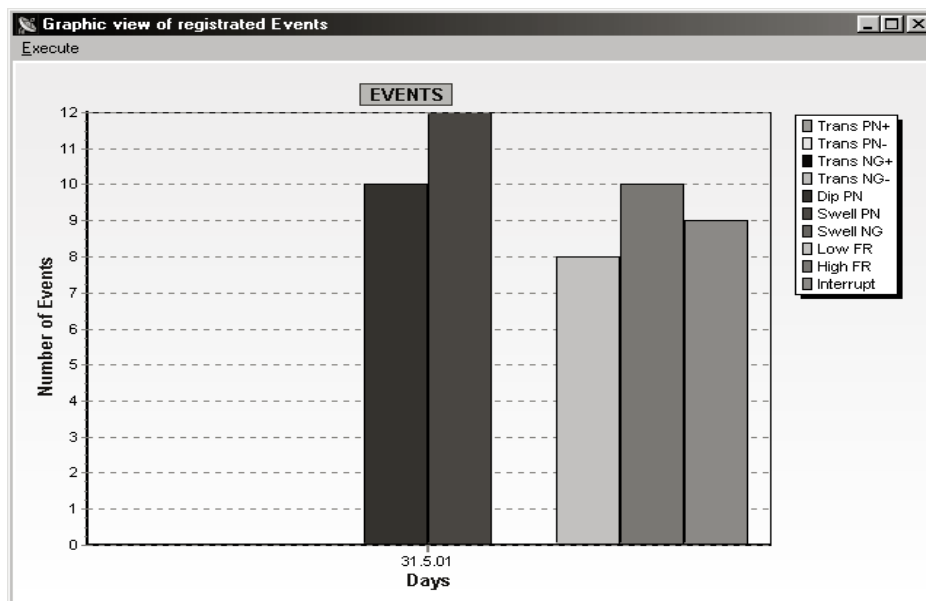


График данных

Этот график показывает количество событий выбросов, провалов, переходных процессов, изменений частоты и прерывания в виде гистограммы. Вы можете выбрать для просмотра все данные или только определенный участок времени, который Вы определяете от даты до даты. В обоих случаях Вы можете просмотреть данные в режиме Divide into Days (разделение по дням), в этом случае график разделен по дням. Каждый период тогда по существу независимый график, который показывает, сколько различных событий произошло в тот период.

Статистический График



Этот график очень полезен, если Вы хотите определить, в какое время в течение дня происходит большинство событий. В окне **Select and Setup Graph** (выбор и настройка графика) выбирают количество подпериодов дня. Например, если Вы выбираете три подпериода, событие каждого типа будет представлено тремя столбиками на графике:

- первый столбик, представляющий события, которые произошли между 00.00 и 08.00;
- второй столбик, представляющий события, которые произошли между 08.00 и 16.00;
- третий столбик, представляющий события, которые произошли между 16.00 и 24.00.

Также Вы можете выбрать для просмотра все данные или только определенный участок времени, который Вы определяете от даты до даты

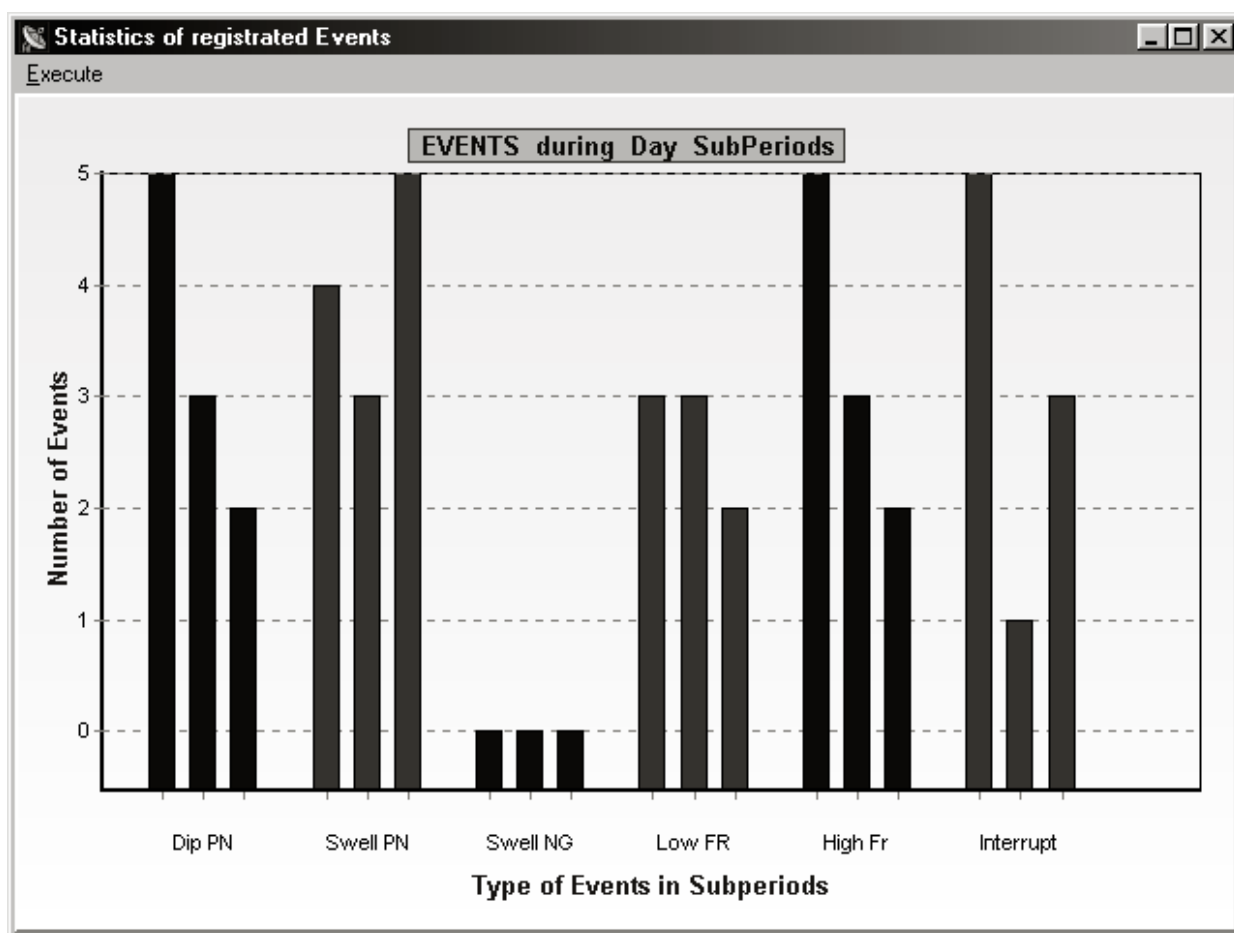
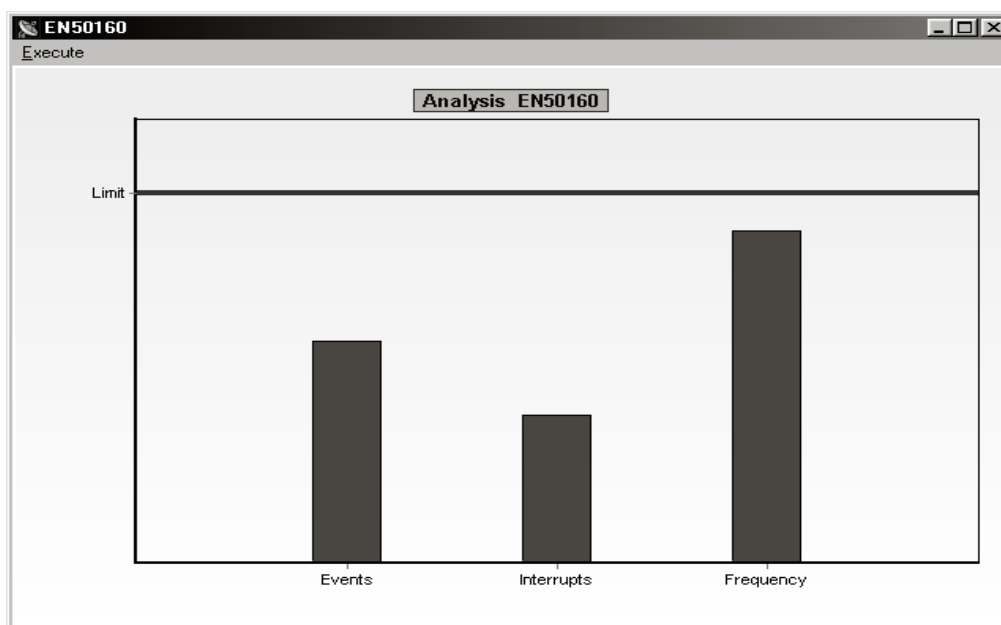


График EN 50160

Эта гистограмма представляет результаты анализа в соответствии с европейским стандартом EN 50160. Первый столбик представляет количество выбросов и провалов, второй столбик количество прерываний и третий столбик процент от величины частоты вне ± 1 % от номинальной частоты.

Линия предела для первых двух столбиков на уровне 100 событий и для столбика частоты на уровне 0.5 %.

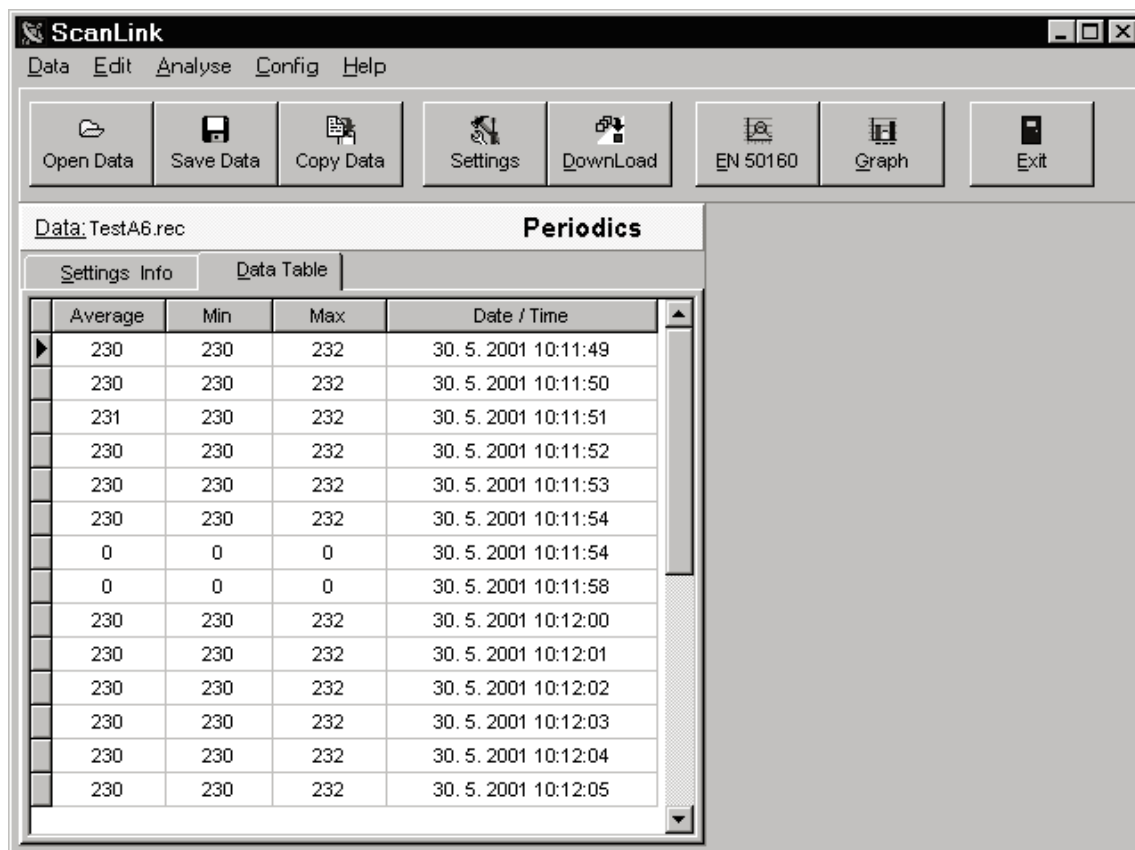


4.5 Прерывания напряжения питания

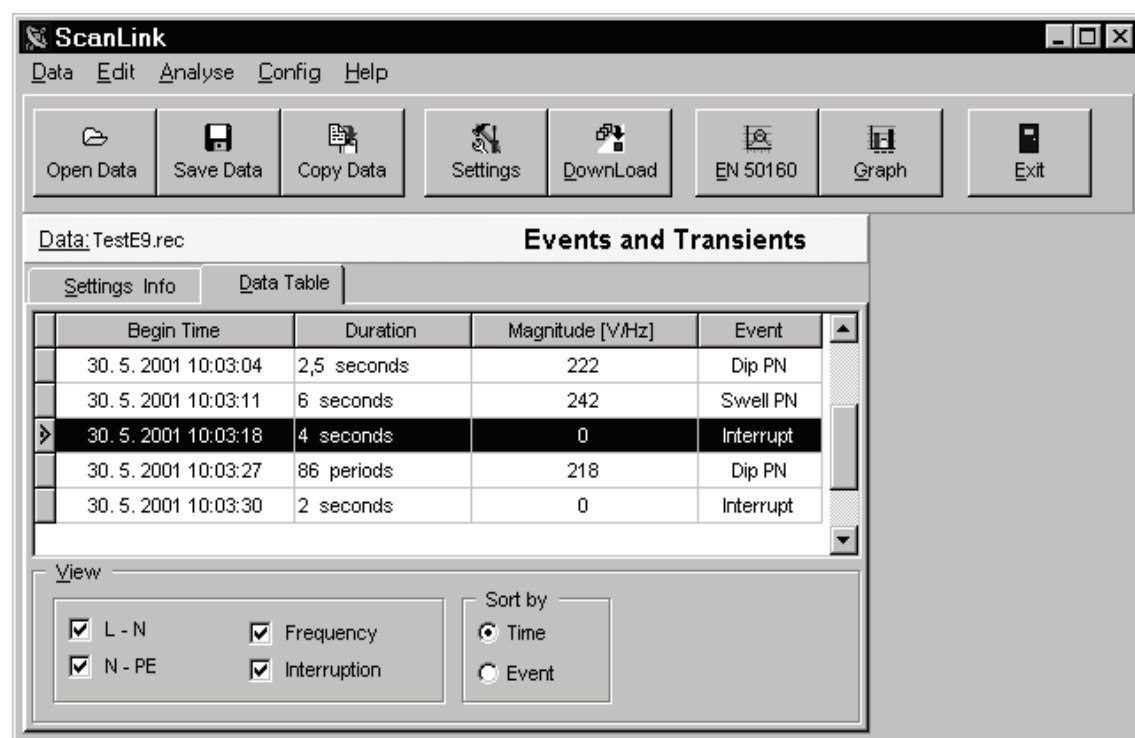
В обоих режимах и Event & Transient (Событие и Переходные процессы) и Periodics, анализатор также регистрирует прерывания напряжения питания. Анализатор рассматривает прерывание как событие, когда напряжение питания понижается ниже 90 В. После того, как происходит прерывание, анализатор продолжает работать в течение следующих 3.5 минут и продолжает измерять и регистрировать события. Это очень удобно, если прерывание короче, чем 3.5 минуты, что обычно имеет место. Анализатор может тогда регистрировать все отклонения и неисправности, которые обычно происходят при прерываниях напряжения и когда напряжение снова подается. Если прерывание длится дольше, чем 3.5 минуты, анализатор входит в режим «выключения питания», из которого анализатор выходит через каждые 8 секунд и проверяет, подается ли снова линейное напряжение.

Прерывания с продолжительностью меньше чем 3.5 минуты регистрируются с разрешением в одну секунду, более длинные прерывания регистрируются с разрешением 8 секунд.

В режиме Periodics, прерывание представлено как два события: начало и конец прерывания. Среднее значение, минимальное значение и максимальное значение показаны в таблице данных нулями, как показано на следующем рисунке.

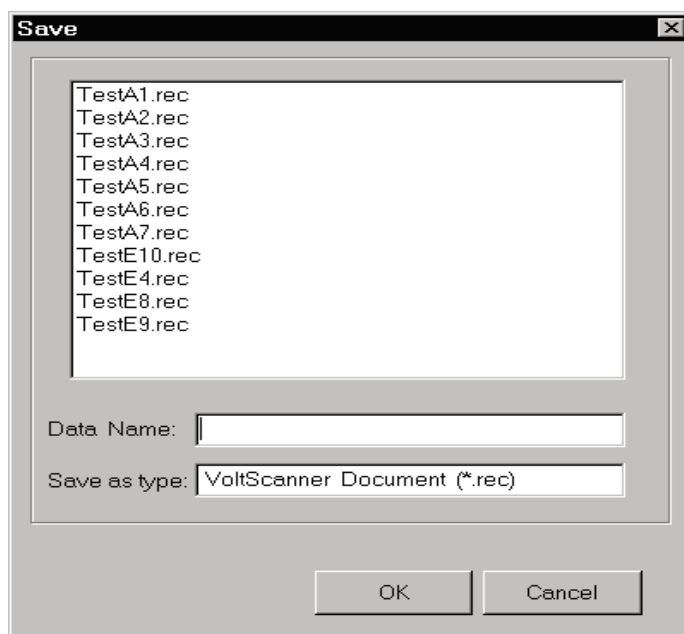


В режиме Event & Transient (Событие и Переходные процессы) прерывание представлено как одно событие со следующими данными (как показано на следующем рисунке): время начала, продолжительность, величина (то есть ноль) и тип события (то есть прерывание).



5 Управление Данными

Когда данные загружены, Вы можете анализировать результаты в таблице данных или в различных графиках. Если эти данные являются достаточно важными, Вы можете сохранить их с помощью нажатия кнопки **Save Data** (сохранение данных) на панели инструментов или с помощью выбора опцию **Save** (Сохранить) в меню **Data** (Данные). Появится следующее окно **Save** (Сохранить). Напишите название в ячейке Data Name (Название Данных) и нажмите OK.



Чтобы открывать существующие данные нажмите кнопку **Open Data** (открытие данных) на панели инструментов или выберите опцию **Open** (Открыть) в меню **Data** (Данные). Откроется следующее окно **Open Data** (Открыть Данные). Напишите название в ячейке Data Name (Название Данных) или выберите данные из существующего списка и нажмите OK.

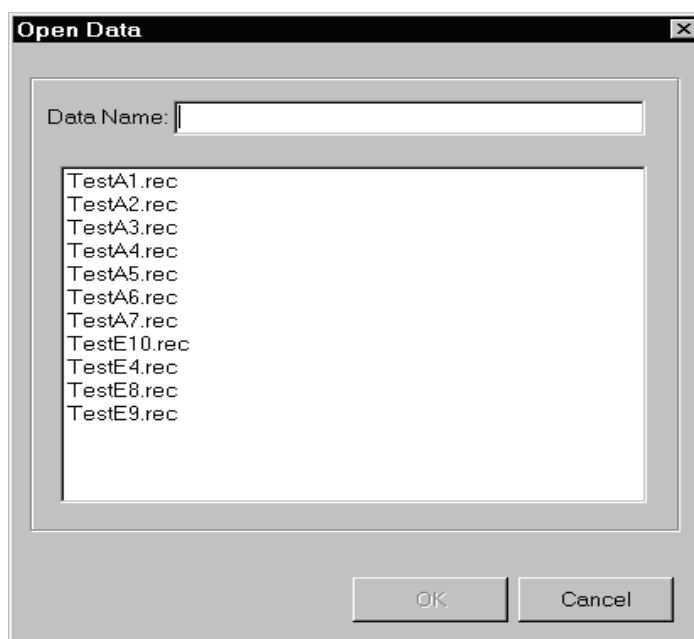


Таблица данных откроется, когда начинается процедура скачивания.

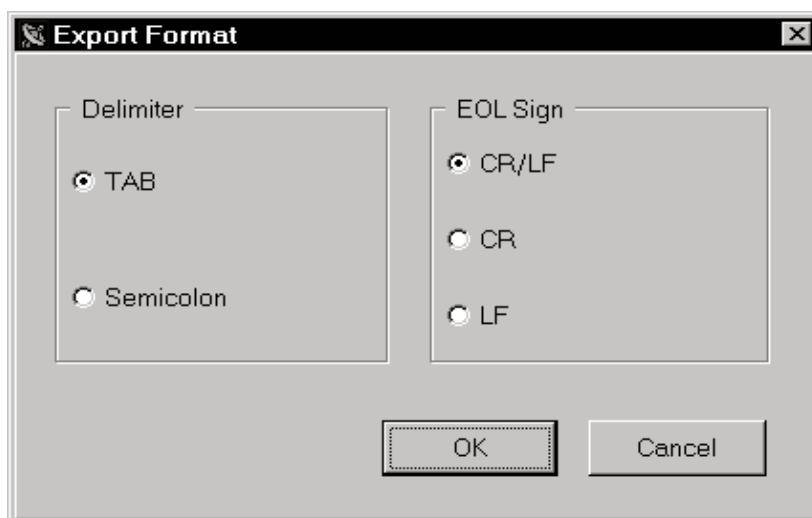
Удаление данных возможно только при открытой таблице данных и с помощью выбора опции **Delete (Удалить)** в меню **Data (Данные)**.

Печать данных возможна только при открытой таблице данных и с помощью выбора опции **Print (Печать)** в меню **Data (Данные)**.

Печать графиков возможна только при открытом окне **Graph (График)** и с помощью выбора опции **Print (Печать)** в меню **Execute (выполнить)**.

Экспортирование и Импортрование данных используются для того, чтобы передать данные от одного компьютера к другому. Сначала экспортируйте данные в файл программы VoltScan (*.vsc), затем копию этого файла на другой компьютер. Тогда Вы можете импортировать этот файл VoltScan с помощью программы ScanLink.

Вы можете также экспортировать данные в текстовый файл. Формат текстового файла определен в окне Export Format (Формат экспортирования)



6 Технические характеристики

6.1 Общие

- Постоянный рабочий диапазон напряжения: от 80 В до 265 В
- Подключение: RS232 последовательный интерфейс для подключения к персональному компьютеру, полностью изолированный, 9600 бод, 9 pin D-тип соединителя.
- Память: 32 кБ, приблизительно 3500 событий
- Размеры (WxHxL): 103 x 51 x 199 мм
- Вес: 515 г
- Батарея: 5 В постоянного тока (4 x 1.2 В) AA перезаряжающийся, с внутренним зарядным устройством
- Внутренний плавкий предохранитель: Т 32 мА
- Категория по перегрузке: CATIII 300 В
- Степень загрязнения: 2
- Класс защиты: двойная изоляция
- Рабочий диапазон температур: от 0 °С до + 40 °С
- Диапазон температур при хранении: от минус 10 °С до + 60 °С
- Максимальная относительная влажность: 85 % RH (от 0 °С до + 40 °С)

6.2 Измерения

Типы Событий

- Выбросы Напряжения
- Провалы Напряжения
- Переходные процессы напряжения
- Прерывания Напряжения
- Высокая и Низкая Частота

Режим Линия к Нейтральному

Выбросы и Провалы: Диапазон: от 70 до 265 В (среднеквадратическое значение)
Погрешность: $\pm (2 \% \cdot X + 2 \text{ В})$ (X – измеренное значение)
Разрешение: 1 В (среднеквадратическое значение)

Переходные процессы: Диапазон: от 50 до 2600 В
Погрешность: $\pm (10 \% \cdot X + 50) \text{ В}$
Разрешение: 5 В
Точность угла сдвига фаз: $\pm 10^\circ$
Разрешение угла сдвига фаз: 1°
Минимальная ширина: 1 мкс

Частота: Диапазон: от 47 до 52 Гц; от 57 до 62 Гц
Погрешность: $\pm 0.1 \text{ Гц}$
Разрешение: 0.1 Гц

Прерывания: Провалы напряжения ниже 90 В (среднеквадратическое значение)
Разрешение: 1 с для событий до 3.5 минут
8 с для более длительных событий

Режим Нейтральный к земле

Выбросы: Диапазон: от 0 до 155 В (среднеквадратическое значение)
Погрешность: $\pm (2 \% \cdot X + 2 \text{ В})$ (X – измеренное значение)
Разрешение: 1 В (среднеквадратическое значение)

Переходные процессы: Диапазон: от 50 до 2600 В
Погрешность: $\pm 10 \% \cdot X$ (X – измеренное значение)
Разрешение: 5 В
Точность угла сдвига фаз: $\pm 10^\circ$
Разрешение угла сдвига фаз: 1°
Минимальная ширина: 1 мкс

**Погрешность
временного интервала:** ± 5 секунд / день