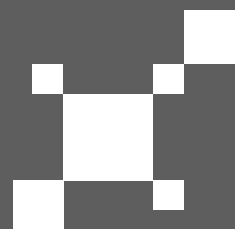




UT285C

Анализатор качества энергии

Руководство пользователя




Предупреждение

Спасибо за покупку анализатора качества энергии UT285C. Для более эффективного использования устройства, пожалуйста, обязательно:

Прочитайте данное руководство и строго следуйте инструкциям.


Соблюдайте правила безопасности и осторожности при эксплуатации устройства.

Несоблюдение мер предосторожности может привести к электрическим ударам, взрывам или пожарам.

- Внимательно следите за безопасностью при использовании устройства.
- Если продолжение использования устройства может быть опасным для пользователя, немедленно прекратите использование и отправьте его в авторизованный сервисный центр для обслуживания.
- Символ опасности в руководстве «» указывает, что пользователи должны выполнять безопасные операции в соответствии с инструкциями руководства.
- Устройство должно быть правильно разобрано и отремонтировано только авторизованным специалистом.
- Перед заменой батареи или SD-карты выключите устройство и отсоедините его от источника питания.
- Не используйте устройство, если батарея или слот для SD-карты повреждены или установлены неправильно.
- Для безопасности используйте только те провода и аксессуары, которые идут в комплекте с устройством.
- Проверяйте тестовые провода и аксессуары на наличие повреждений перед использованием.

Сторона тока с красной меткой на зажимах 008B — это входной неинвертирующий конец тока, т.е. конечный зажим с точками.

Сторона тока на зажимах 040B и 068B без винтов — это входной неинвертирующий конец тока, т.е. конечный зажим с точками.

Сторона с символом замка «» на гибком датчике тока 300F — это входной неинвертирующий конец тока, т.е. конечный зажим с точками.

Содержание

1. ОБЗОР	6
1.1 Введение	6
1.2 Функции	6
1.2.1 Основные функции	6
1.2.2. Функция записи данных	6
1.3. Технические характеристики	7
1.3.1. Влияющие факторы и рабочие условия	7
1.3.2. Общие характеристики	7
1.3.3. Спецификация точности анализатора (кроме датчика тока)	8
1.3.4. Характеристики датчиков тока	9
2. Аксессуары	9
2.1. Стандартная комплектация	9
2.2. Вес анализатора	9
3. Введение в анализатор	10
3.1. Общий обзор	10
3.2. Кнопка включения/выключения	10
3.3. Экран дисплея	10
3.3.1. Введение	10
3.3.2. Символы	11
3.4. Кнопки анализатора (желтые клавиши)	11
3.4.2. Навигационные клавиши	11
3.4.3. Кнопки выбора режима тестирования (6 клавиш)	11
3.4.4. Другие клавиши	12
3.5. Подключение	12
3.5.1. Измерительные соединения	12
3.5.2. Порты зарядки и USB	12
3.6. Источник питания	12
3.6.1. Индикатор уровня батареи	12
3.6.2. Время работы от батареи	12
3.6.3. Перезарядка батареи	12
3.6.4. Батарея	12
3.6.5. Источник питания через специальный адаптер питания	13
3.7. Кронштейн	13
3.8. Сводка функций	13
3.8.1. Измерительные функции	13
3.8.2. Основные функции	13
3.8.3. Функция настройки	13
3.9. Сокращения	14
4. Использование	14
4.1. Включение устройства	14
4.2. Настройка	14
4.3. Подключение проводов	15
4.3.1. Однофазная электросеть	16
4.3.2. Трехфазная электросеть с тремя проводами	16
4.3.3. Трехфазная электросеть с четырьмя проводами	16
4.3.4. Трехфазная электросеть с пятью проводами	16
4.3.5. Шаги подключения	16
4.4. Захват волновой формы	17
4.4.1. Отображение переходных процессов	17
4.4.2. Отображение пускового тока	17
4.5. Отображение гармоник	17
4.5.1. Отображение гармоник напряжения	17
4.5.2. Отображение гармоник тока	17
4.6. Измерение мощности	17
4.6.1. Отображение истинного значения RMS	17
4.6.2. Отображение измеренного значения общего гармонического искажения	17
4.6.3. Отображение измерения пикового коэффициента	17
4.6.4. Отображение минимальных и максимальных значений RMS, экстремальных значений (напряжение и ток)	17
4.6.5. Одновременное отображение всех измеряемых параметров	17
4.7. Обнаружение тревог	18
4.7.1. Параметры настройки режима обнаружения тревог	18
4.7.2. Настройка времени начала и окончания тревоги	18
4.7.3. Остановка тревоги	18
4.7.4. Просмотр тревог	18
4.7.5. Удаление логов тревог	18
4.8. Настройка записи трендового графика	18
4.8.1. Настройка параметров мониторинга тренда	18
4.8.2. Настройка расписания для записи тренда	18
4.9. Измерение энергии	18
4.9.1. Измерение потребляемой энергии	18
4.9.2. Измерение генерируемой энергии	18
4.10. Передача данных через ПК	18
4.11. Удаление данных	19
4.12. Выключение устройства	19
4.13. Источник питания	19
4.13.1. Перезарядка батареи	19
4.13.2. Работа от внешнего источника питания	19
5. Настройки	19
5.1. Выбор меню настроек	19
5.2. Язык отображения	19
5.3. Дата/Время	20
5.4. Отображение	20
5.4.1. Настройка контраста/яркости	20
5.4.2. Цветовое оформление	20
5.5. Методы расчета	21
5.6. Выбор электропроводки	21

5.7. Датчики и выбор коэффициента трансформации	21
5.7.1. Токовые датчики	21
5.7.2. Коэффициент напряжения	22
5.8. Настройка захвата переходных процессов	22
5.8.1. Пороговые значения тока	22
5.8.2. Пороговые значения напряжения	23
5.9. Настройка параметров мониторинга тренда	23
5.10. Настройка мониторинга тревог	24
5.11. Удаление данных	25
5.12. О программе	25
6. РЕЖИМ ЗАХВАТА ОМЕТОК	26
6.1. Выбор подрежима	26
6.2. Режим измерения переходных процессов	26
6.2.1. Настройка и начало детекции	26
6.2.1.1. Шаг 1: Настройка параметров	27
6.2.1.2. Шаг 2: Начало детекции	27
6.2.1.3. Остановка детекции	27
6.2.2. Отображение переходных записей	27
6.2.2. Отображение переходных записей	27
6.2.3. Удаление переходных записей измерений	28
6.3. Режим «Ток при пуске» (Inrush Current Mode)	28
6.3.1. Настройка захвата тока при пуске	28
6.3.1.1. Шаг 1: Настройка параметров	28
6.3.1.2. Шаг 2: Начало захвата	29
6.3.1.3. Остановка захвата формы волны	29
6.3.4. Истинный RMS ток	29
6.3.3.1. Отображение в режиме RMS	29
6.3.3.2. Отображение L1 в RMS	30
6.3.4. Мгновенное значение тока при пуске в режиме PEAK	30
6.3.4.1. Отображение 4A в режиме PEAK	30
6.3.4.2. Отображение A1 в режиме PEAK	30
7. РЕЖИМ ГАРМОНИК	31
7.1. Выбор подменю	31
7.2. Напряжение фазы	31
7.2.1. Отображение гармоник фазного напряжения для 3L	31
7.2.2. Отображение гармоник фазного напряжения для L1	32
7.3. Ток гармоник	32
7.3.2. Отображение гармоник тока L1	33
7.4. Видимая мощность (VA)	33
7.4.1. Отображение гармоник видимой мощности 3L	33
7.4.2. Отображение гармоник видимой мощности L1	34
7.5. Напряжение линии (Line Voltage)	34
7.5.1. Отображение гармоник напряжения линии для 3L	34
7.5.2. Отображение гармоник напряжения линии для L1	35
7.6. Экспертный режим	35
7.6.1. Экспертный режим отображения гармоник фазного напряжения	35
7.6.2. Отображение тока в экспертном режиме	36
8. Режим формы волны (Waveform Mode)	36
8.1. Выбор подменю	36
8.2. Истинное RMS (True RMS)	36
8.2.1. Экран отображения 3U RMS	37
8.2.2. Экран отображения 4V RMS	37
8.2.3. Экран отображения 4A RMS	37
8.2.4. Экран отображения нейтрального напряжения линии	38
8.3. Общий коэффициент гармонических искажений (THD)	38
8.3.1. Экран отображения 3U THD	38
8.3.2. Экран отображения 3V THD	39
8.3.3. Экран отображения 3A THD	39
8.3.4. Экран отображения 3A THD	39
8.4. PEAK Factor (CF)	40
8.4.1. Экран отображения 3U CF	40
8.4.2. Экран отображения 3V CF	40
8.4.3. Экран отображения 3A CF	41
8.5. Экстремальные и средние значения напряжения и тока	41
8.5.1. Экран отображения Max & Min значений для 3U	41
8.5.2. Экран отображения Max & Min значений для 4V	41
8.5.3. Экран отображения Max & Min значений для 4A	42
8.5.4. Экран отображения Max & Min значений для L1	42
8.6. Отображение различных значений тестов одновременно	43
8.6.2. Одновременное отображение различных значений для 4V	43
8.6.3. Одновременное отображение различных значений для 4A	44
8.6.4. Одновременное отображение различных значений для L1	44
8.6.5. Одновременное отображение различных значений для нейтральной линии	44
8.7. Отображение фазового диаграмм	44
8.7.1. Отображение фазового диаграмм в 3V	44
8.7.2. Отображение фазового диаграмм в 3U	45
8.7.3. Отображение фазового диаграмм в L1	45
9. Режим тревоги (Alarm Mode)	46
9.1. Подменю	46
9.2. Настройка режима тревоги	46
9.3. Расписание обнаружения тревог	47
9.3.1. Шаг 1: Установить расписание для тревог	47
9.3.2. Шаг 2: Запуск обнаружения тревог	47
9.3.3. Добровольная остановка кампании обнаружения тревог	47
9.4. Просмотр журнала тревог	47
9.5. Удалить журнал тревог	48
10. Режим тренда	48
10.1. Выбор подменю	48
10.2. Пресеты и запуск записи тренда	48

10.2.1. Этап 1: Установить параметры записи для запроса	48
10.2.2. Старт записи тренда	49
10.3. Параметры мониторинга трендовой диаграммы	49
10.4. Просмотр списка записей	50
10.5. Удалить запись	50
10.6. Отображение записей	51
10.6.1. Информация о записи	51
10.6.2. Записи трендовых кривых	51
11. РЕЖИМ МОЩНОСТИ И ЭНЕРГИИ (W)	53
11.1. Подменю	53
11.2. Потребленная энергия	53
11.2.1. Экран потребленной энергии для 3 фаз (3L)	54
11.2.2. Экран потребленной энергии для фазы L1	54
11.3. Экран коэффициента мощности (PF)	54
11.4. Экран суммирования потребленной энергии	55
11.5. Средние арифметические значения коэффициента мощности	55
11.6. Генерация энергии	56
11.6.1. Экран генерируемой энергии для 3 фаз (3L)	56
11.6.2. Экран генерируемой энергии для фазы L1	56
11.6.3. Экран суммирования генерируемой энергии	57
11.7. Начало измерения энергии	57
11.8. Остановка измерения энергии	57
11.9. Сброс измерений энергии	57
12. Режим скриншота	57
12.1. Снимки экрана	58
12.2. Отображение списка снимков экрана	58
12.2. Обработка снимков экрана	58
12.2.1. Доступные функции	58
12.2.2. Просмотр списка снимков экрана	58
12.2.3. Просмотр снимка экрана из списка	58
12.2.4. Удаление снимка экрана из списка	58
13. СПРАВКА	59
14. ЗАГРУЗКА ДАННЫХ НА КОМПЬЮТЕР	59
15. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	59
15.1. Корпус	59
15.2. Питание	59
15.2.1. Внешнее питание	59
15.2.2. Источник питания от батареи	59
15.3. Потребление	60
15.3. Диапазон для использования	60
15.3.1. Экологические условия	60
15.3.1.1. Климатические условия	60
15.3.1.2. Высота	60
15.3.2. Механические условия	60
15.3.3. Электромагнитная совместимость	60
15.3.3.1. Иммуниетет согласно IEC 61326-1:2006	60
15.3.3.2. Электромагнитное воздействие:	60
15.4. Безопасность	61
16. Функциональные характеристики	61
16.1. Эталонные условия	61
16.2. Электрические характеристики	61
16.2.1. Характеристики входа по напряжению	61
16.2.2. Диапазон входных токов	61
16.2.3. Характеристики самого устройства (кроме датчика тока)	62
16.2.4. Характеристики датчиков тока (после линеаризации)	62
17. ПРИЛОЖЕНИЯ	64
17.1. Математические формулы	64
17.1.1. Частотная и временная выборка	64
17.2. Гистерезис	64
17.2.1. Обнаружение перенапряжения	64
17.2.2. Обнаружение перенапряжения или отключения питания	64
17.3. Диаграмма четырёх квадрантов	64
17.4. Механизм триггера для захвата переходных процессов	65
17.5. Условия захвата в режиме входного тока	65
18. ОБСЛУЖИВАНИЕ	66
18.1. Важные рекомендации	66
18.2. Зарядка батареи	66
18.3. Замена батареи	66
1. РЕЗЮМЕ	66
2. УСТАНОВКА	66
2.1. Установка программного обеспечения	66
3. ЗАПУСК ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	67
3.1. Шаги для старта	67
4. ДАННЫЕ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ	67
4.2. Гармонический режим	68
4.3. Режим мощности и энергии	68
5. ЗАПИСЬ МОНИТОРА	69
5.1. Запись тренда	69
5.2. Запись аварий	70
5.3. Запись переходных процессов	71
5.4. Запись входного тока	72
5.5. Снимки	73
6. ИМПОРТ ФАЙЛА ДАННЫХ	74
7. ВРЕМЯ КАЛИБРОВКИ ИНСТРУМЕНТА	74

1. ОБЗОР

1.1 Введение

Анализатор качества энергии UT285C — это трехфазный, многофункциональный и интеллектуальный анализатор, специально разработанный для тестирования электрических систем. Он характеризуется большим ЖК-дисплеем с высокой разрешающей способностью, интерфейсом на английском и китайском языках, защитой от ударов и т.д. UT285C может одновременно измерять следующие параметры:

- 4-канальный ток (ток в трех фазах ABC и нейтральный провод);
- Напряжение в трех фазах, максимальное/минимальное значение за период;
- Трехфазный коэффициент несбалансированности, коэффициент мощности, активная и реактивная мощность, кажущаяся мощность;
- Энергия (активная, реактивная, кажущаяся) и гармоническое искажение.

Этот анализатор способен отображать реальное время волновой формы, фазовый угол, гармонический коэффициент, и график тока и напряжения. UT285C включает множество функций, таких как захват мгновенных изменений напряжения и тока, динамическое наблюдение за токами пусковых процессов и мощностью, а также возможность захвата тестовых данных в реальном времени.

UT285C использует процессор DSP + ARM (цифровая обработка сигналов и архитектура процессоров), что позволяет использовать 4-канальное одновременное измерение сигнала. Он оснащен процессором с частотой выше 200 МГц и может динамически подстраивать скорость выборки для синхронизации с промышленной частотой. Устройство также имеет большой экран с разрешением 640×480 пикселей и встроенную память на 2ГБ, позволяющую хранить до 60 групп скриншотов и 150 групп записей тревог.

Power Quality Analyzer также называется интеллектуальным трехфазным анализатором качества энергии и идеально подходит для всестороннего анализа напряжения, тока, гармоник и фазовых электрических параметров.

1.2 Функции

1.2.1 Основные функции

- Истинные значения RMS (для тока и напряжения).
- DC компоненты (постоянный ток).
- Пиковые ток и напряжение.
- Максимальные и минимальные значения.
- Измерение каждого канала до 50-го гармонического.
- Графики гармонических и фазовых углов.

1.2.2. Функция записи данных

Функция захвата переходных процессов

Анализатор может захватывать и детектировать мгновенные изменения напряжения и тока, параметры сети, включая колебания напряжения и тока, скачки тока и напряжения, прерывания коротким временем, искажения в переходных процессах, импульсные помехи и другие. Он может захватывать 150 групп переходных сигналов одновременно.

Мониторинг пускового тока

Анализатор может мониторить пусковой ток цепи и пусковой ток электрического оборудования при его запуске, что помогает правильно спроектировать установленную мощность. Он может отображать кривую подъема/спада RMS при старте, огибающую кривую пускового тока, и волновую форму 4-канального тока и напряжения. После срабатывания устройства оно может записывать около 100 секунд данных, и сохранять все мгновенные данные тока и напряжения за каждый период в пределах 100 секунд.

Функция записи и хранения трендовых графиков

Для всех тестовых параметров доступны трендовые графики. Это включает в себя параметры: U, I, фаза, коэффициент мощности, активная и реактивная мощность, искажения напряжения и тока, 50-я гармоника тока, 50-я гармоника напряжения и другие. Можно записывать данные и создавать трендовые графики. Анализатор может записывать данные каждый раз в минуту, и хранить их до 300 дней.

Функция тревог

Лог тревог будет создан, если значение какого-либо параметра превышает установленный предел. Для каждого параметра можно установить ограничение по диапазону, например, коэффициент мощности, частота, гармоники, активная мощность, реактивная мощность и другие. Лог тревог может хранить до 12 800 записей для каждой группы параметров.

Функция скриншотов

На любом тестовом экране можно сделать снимок экрана и сохранить его. В то же время автоматически сохраняются данные записи и тестового режима. Например, можно сохранить данные графиков тока и напряжения, фазовой диа-

граммы и другие. Анализатор может сохранить до 60 групп скриншотов.

Другие функции

- Функция связи с ПК: Подключение к компьютеру через USB позволяет мониторинговому программному обеспечению отображать волновую форму в реальном времени.
- Функция настройки: Можно выбрать методы подключения анализатора и тип сети.

Меню справки на китайском и английском языках

Полную информацию можно получить, нажав клавишу «Help» в каждом шаге работы устройства.

1.3. Технические характеристики

1.3.1. Влияющие факторы и рабочие условия

Фактор	Основные условия	Рабочие условия
Температура окружающей среды	(23±2)°C	-10°C ~ 40°C
Относительная влажность	Все параметры	40% ~ 60%
Напряжение фазы	Все параметры	(100±1)%V
Напряжение линии	Тестирование истинного напряжения	1.0V ~ 1000V, 1.0V ~ 2000V
Ток	Тестирование истинного тока	10mA ~ 6000A
Частота сети	Все параметры	50Hz±1.0Hz, 40Hz ~ 70Hz

1.3.2. Общие характеристики

Источник питания	Перезаряжаемые литий-ионные аккумуляторные батареи 9.6V, внешний зарядный адаптер.
Индикатор батареи	Символ батареи показывает уровень заряда. Когда напряжение слишком низкое, анализатор автоматически выключается через 1 минуту.
Рабочий ток	Около 490 мА. Работает непрерывно в течение 8 часов.
Дисплей	Цветной ЖК-дисплей, разрешение 640×480 пикселей, 5.6 дюймов, площадь экрана: 116 мм × 88 мм.
Размеры анализатора	Ш × В × Г: 240 мм × 170 мм × 66 мм.
Количество каналов	4 канала для напряжения и 4 канала для тока (4U&4I).
Размеры зажимов СТ	008В малый зажим для тока: 7.5 мм × 13 мм (опция). 040В круглый зажим для тока: 35 мм × 40 мм (опция). 068В круглый зажим для тока: 68 мм × 68 мм (опция). 300F гибкий датчик тока с интегратором: 300 мм (опция).
Напряжение фазы	1.0V ~ 1000V.
Ток	008В зажим для тока: 10 мА ~ 10 А; 040В зажим для тока: 0.1 А ~ 100 А; 068В зажим для тока: 1.0 А ~ 100 А; 300F гибкий датчик тока с интегратором: 10 А ~ 6000 А.
Частота	40 Hz ~ 70 Hz.
Электрические параметры	W, VA, Var, PF, DPF, Cos, tan.
Энергетические параметры	Wh, Varh, Vah.
Гармоники	Да, 0-й ~ 50-й порядок для каждой фазы.
Искажение гармоник	Да, 0-й ~ 50-й порядок, каждая фаза.
Группы переходных процессов	150 групп.
Режим пускового тока	Да, 100 секунд.
Несбалансированность трех фаз	Да.
Запись	300 дней (записывается 20 параметров одновременно, по одному параметру за каждую минуту).
Минимальные/Максимальные значения	Запись максимальных и минимальных значений в течение периода.
Тревоги	40 различных типов тревог, можно выбрать. Анализатор может хранить до 12 800 групп записей тревог.
Скриншоты	60 кадров в секунду.
Язык меню	Английский.
Интерфейс связи	USB.
Автоматическое выключение	В режиме записи тренда или захвата переходных процессов (в ожидании или в процессе), если не будет нажата клавиша в течение 15 минут в других режимах теста, анализатор выключится автоматически через минуту после запроса.

1.3.3. Спецификация точности анализатора (кроме датчика тока)

Следующие данные представлены с учетом основных условий и на основе идеального датчика тока (полностью линейного и без фазового сдвига).

Измерение	Диапазон	Разрешение дисплея	Максимальная ошибка в эталонном диапазоне
Частота	40 Hz ~ 70 Hz	0.01 Hz	±(0.03) Hz
Истинное напряжение фазы	1.0V ~ 1000V	Min разрешение 0.1V	±(0.5%+5dg)
Истинное напряжение линии	1.0V ~ 2000V	Min разрешение 0.1V	±(0.5%+5dg)
DC напряжение	1.0V ~ 1000V	Min разрешение 0.1V	±(0.5%+5dg)
Истинное значение тока (RMS)	10mA ~ 6000A	Min разрешение 1mA	±(0.5%+5dg)
Пиковое напряжение фазы	1.0V ~ 1414V	Min разрешение 0.1V	±(1.0%+5dg)
Пиковое напряжение линии	1.0V ~ 2828V	Min разрешение 0.1V	±(1.0%+5dg)
Пиковый ток	10mA ~ 6000A	Min разрешение 1mA	±(1.0%+5dg)
Пиковый коэффициент	1.0 ~ 3.99	0.01	±(1%+2dg)
Активная мощность	0.000W ~ 9999.9kW	Min разрешение 0.001W	±(1%+3dg)
Реактивная мощность индуктивная и ёмкостная	0.000VAR ~ 9999.9kVAR	Min разрешение 0.001VAR	±(1%+3dg)
Кажущаяся мощность	0.000VA ~ 9999.9kVA	Min разрешение 0.001VA	±(1%+3dg)

Измерение	Диапазон	Макс. разрешение	Макс. ошибка истинного тока	Макс. ошибка угла фазы
Коэффициент мощности	-1.000 ~ 1.000	0.001	±(1.5%+3dg) Cos ≥ 0.5	±(1°)
Активная энергия	0.000Wh ~ 9999.9MWh	Min разрешение 0.001Wh	±(1.5%+10dg) Cos ≥ 0.8	±(2°)
Реактивная энергия индуктивная и ёмкостная	0.000VARh ~ 9999.9MVARh	Min разрешение 0.001VARh	±(1%+3dg) Sin ≥ 0.5	±(1°)
Кажущаяся энергия	0.000VAh ~ 9999.9MVAh	Min разрешение 0.001VAh	±(1%+3dg) Sin ≥ 0.5	±(1°)
Угол фазы (VA ≥ 250VA)	-179° ~ 180°	1°	±(2°)	±(1°)
Коэффициент мощности (DPPF)	-1.000 ~ 1.000	0.001	±(1%+10dg)	±(1°)
Гармонический коэффициент напряжения (1-й ~ 50-й порядок)	0.0% ~ 99.9%	0.1%	±(1%+5dg) для 1-20 порядка; ±(1%+10dg) для 21-30 порядка; ±(3°) для гармоник 1-25 порядка	±(10°) для гармоник 26-50 порядка
Гармонический угол напряжения	-179° ~ 180°	1°	±(3°) гармоники для 1-25 порядка	±(10°) для гармоник 26-50 порядка
Гармонический коэффициент тока (1-й ~ 50-й порядок)	0.0% ~ 99.9%	0.1%	±(1%+5dg) для 1-20 порядка; ±(1%+10dg) для 21-30 порядка	±(5%+2dg) для 1-25 порядка
Гармонический угол тока	-179° ~ 180°	1°	±(1%+10dg) для 1-25 порядка	±(5%+2dg) для 26-50 порядка
Общий коэффициент гармоник	0.0% ~ 99.9%	0.1%	±(1%+10dg)	±(1%+10dg)
Индекс искажения (DF или THD-R) для 50-й гармоники	0.0% ~ 99.9%	0.1%	±(1%+10dg)	±(1%+10dg)
Коэффициент трансформатора (K)	1.00 ~ 99.99	0.01	±(5%)	±(1%)
Несбалансированность трех фаз	0.0% ~ 100%	0.1%	±(1%)	±(3°)

1.3.4. Характеристики датчиков тока

Тип датчика тока	Ток истинный RMS	Диапазон	Макс. разрешение	Макс. ошибка истинного тока	Макс. ошибка угла фазы
008В зажим для тока	10mA ~ 99mA	10.0A	1mA	$\pm(1\%+3dg)$	$\pm(1.5^\circ)$, Arms 20mA
040В зажим для тока	100mA ~ 10.0A	10.0A	0.01A	$\pm(1\%+3dg)$	$\pm(1^\circ)$
068В зажим для тока	0.10A ~ 0.99A	100A	0.01A	$\pm(1\%+3dg)$	$\pm(1.5^\circ)$

Примечание: Пожалуйста, подключайте зажим тока к анализатору с соответствующим подключением проводов. Не делайте обратное подключение.

- Сторона зажима тока с маркировкой L1, L2, L3, N/D или с красной меткой — это входной конец тока в фазе, то есть конец с одинаковой полярностью.
- Сторона зажима тока 040В, 068В без винтов — это входной конец тока в фазе, то есть конец с одинаковой полярностью.
- Сторона с символом замка «**Ⓐ**» на 300F гибком датчике тока — это входной конец тока в фазе, то есть конец с одинаковой полярностью.

2. Аксессуары

2.1. Стандартная комплектация

№	Название	Количество
1	Анализатор	1 шт.
2	Чехол для переноски	1 шт.
3	Датчики тока 008В	4 шт. (по желанию)
4	Датчики тока 040В	4 шт. (по желанию)
5	Датчики тока 068В	4 шт. (по желанию)
6	300F гибкие датчики тока с интегратором	4 шт. (по желанию)
7	Провода для подключения	5 шт. (желтый, зеленый, красный, синий, черный)
8	Крокодильчики	5 шт.
9	Тестовый зонд	5 шт.
10	Источник питания	1 шт.
11	Кабель для связи с USB	1 шт.
12	Литиевая аккумуляторная батарея	1 шт. (встроена в анализатор)
13	Карта памяти 2ГБ	1 шт. (встроена в анализатор)
14	Руководство пользователя	1 шт.



2.2. Вес анализатора

№	Название	Вес
1	Анализатор	1.6 кг (с батареями)
2	Датчик тока 008В	170 г × 4
3	Датчик тока 040В	190 г × 4
4	Датчик тока 068В	510 г × 4
5	300F гибкий датчик тока с интегратором	330 г × 4
6	Провода для подключения и источник питания	900 г
7	Общий вес с упаковкой	9.2 кг

3. Введение в анализатор

3.1. Общий обзор



3.2. Кнопка включения/выключения

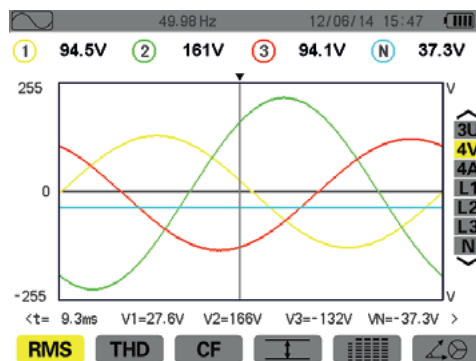
Нажмите красную кнопку (🔴), чтобы включить анализатор.

Питание анализатора может обеспечиваться от батареи (перезаряжаемая батарея) или от внешнего источника питания.

Нажмите снова на кнопку (🔴), чтобы выключить анализатор. Пожалуйста, подтвердите выключение, если анализатор находится в режиме записи, захвата переходных процессов или в режиме обнаружения тревог.

3.3. Экран дисплея

3.3.1. Введение



ЖК-дисплей с подсветкой (640×480) может отображать значения измерений и диаграммы кривых, параметры устройства, значения сигналов, а также режим измерений. Когда устройство включается, оно автоматически отображает экран в режиме волновой формы. Для получения более подробной информации о дисплее, пожалуйста, обратитесь к разделу 8.

Автоматическое выключение: Когда анализатор не находится в состоянии записи тренд-графика, захвата переходных процессов, обнаружения пускового тока или режима тревоги (в ожидании или в процессе), он автоматически выключается, если не было нажатий клавиш в течение 15 минут.

3.3.2. Символы

Экран отображает следующие символы:

Символ	Обозначение
V	Напряжение фазы
U	Напряжение линии
A	Ток
VA	Кажущаяся мощность
	Увеличение
	Уменьшение
PF...	Отображение значения коэффициента мощности, DPF, Tan
W...	Отображение значения мощности и энергии
	Энергии потребляемые
	Энергии генерируемые
F1-F6	Страница справки (1-я, 2-я, 3-я)
	Параметры 1-й группы мониторинга трендового режима
	Параметры 2-й, 3-й и 4-й группы мониторинга
	Список записей
	Старт записи
	Остановить
	Страница вверх
	Страница вниз

3.4. Кнопки анализатора (желтые клавиши)

F1 F2 F3 F4 F5 F6 — желтые функциональные клавиши, соответствующие функциям, отображаемым на экране.

3.4.2. Навигационные клавиши



Четыре клавиши навигации, одна клавиша подтверждения и одна клавиша возврата составляют меню навигационного модуля.

Клавиша	Функция
	Увеличение, перемещение вверх
	Уменьшение, перемещение вниз
	Перемещение вправо (страница вниз)
	Перемещение влево (страница вверх)
	Подтверждение

3.4.3. Кнопки выбора режима тестирования (6 клавиш)




Нажмите соответствующую клавишу для входа в нужный режим теста:

Клавиша	Соответствующий режим теста	Глава
 Волновая форма	Отображение волновой формы тока и напряжения, максимальных и минимальных значений, экстремальных значений, сводные таблицы значений измеряемых параметров, векторное диаграммное отображение напряжения и тока	§8
 Гармоники	Отображение напряжения, тока и соотношений гармоник, отображаемых в графике, гармонические значения RMS, фазовый сдвиг относительно основной частоты	§7
 Мощность и энергия	Отображение активной, реактивной, кажущейся мощности, коэффициента мощности, фазового сдвига коэффициента мощности и т. д.	§11
 Режим тренда	Запись выбранных параметров в меню Настройки	§10

 Режим тревог	Список зарегистрированных тревог, превышающих пороговые значения, заданные в конфигурации, регистрация отключений сети с полусекундной разрешающей способностью	\$9
 Захват переходных процессов	Захват мгновенных изменений напряжения и тока в сети, включая скачки напряжения и тока, пусковые токи, короткие прерывания, перегрузки и другие	\$6

3.4.4. Другие клавиши

Остальные клавиши выполняют следующие функции:

Элемент	Функция	Глава
 Клавиша настройки	Настройка анализатора и параметров режима захвата, установка даты и времени, выбор типа соединения, выбор коэффициента напряжения, выбор тока, выбор параметров для захвата	\$5
 Клавиша снимка экрана	Снимок текущего экрана и извлечение ранее сохраненных экранов	\$12
 Клавиша помощи	Предоставление информации о функциях и символах для текущего дисплея	\$13

3.5. Подключение

3.5.1. Измерительные соединения

Порты подключения расположены сверху анализатора. Эти соединения распределяются следующим образом:

- 5 портов для измерения напряжения: L1, L2, L3, GND, N (GND — общий провод, N — нейтральный провод)
- 4 порта для тока: L1, L2, L3, N




3.5.2. Порты зарядки и USB

Используйте предоставленный адаптер питания и USB-кабель для связи с анализатором.

3.6. Источник питания

3.6.1. Индикатор уровня батареи

Символ батареи находится в правом верхнем углу экрана и отображает уровень заряда батареи . Количество полосок указывает на текущий уровень заряда.

3.6.2. Время работы от батареи

Время работы устройства от батареи составляет 8 часов, если батарея полностью заряжена.

3.6.3. Перезарядка батареи

Батарея заряжается с помощью предоставленного специального адаптера питания. Разъем для зарядки показан на рисунке 3-3. Пожалуйста, заряжайте батарею, используя предоставленный адаптер питания, который соответствует стандартам безопасности. Для зарядки без питания рекомендуется заряжать устройство около 5 часов. После завершения зарядки анализатор будет использовать внешний источник питания, чтобы не расходовать заряд батареи. Индикатор зарядки будет светиться, когда батарея заряжается, и погаснет, когда батарея полностью заряжена.

3.6.4. Батарея

Литий-ионная аккумуляторная батарея (9.6V, 4500 мАч). Батарея встроена в корпус устройства.

3.6.5. Источник питания через специальный адаптер питания

Когда анализатор работает от внешнего адаптера питания, батарея является необязательной. Однако в случае отключения основного источника питания во время записи (когда батарея не используется) существует риск потери данных.

3.7. Кронштейн

Выдвижной кронштейн на задней панели анализатора позволяет фиксировать его под углом 60°.



3.8. Сводка функций

3.8.1. Измерительные функции

- AC напряжение между устройствами (до 1000В).
- Напряжение и ток (включая нейтральный провод).
- Минимальное и максимальное значение RMS для напряжения и тока.
- Пиковое значение напряжения и тока (не включая нейтраль).
- Коэффициент мощности (включая нейтраль).
- Коэффициент гармоник напряжения и тока.
- Активная, реактивная, кажущаяся мощность.
- Напряжение тока при скачке и пусковые токи.

3.8.2. Основные функции

- Отображение волновой формы (напряжение и ток).
- Функция «Пусковой ток»: отображает параметры, используемые для исследования пускового тока двигателя.
- Максимальное мгновенное значение тока (весь пусковой ток).
- Максимальное полупериодическое значение тока (весь пусковой ток).
- Функция «Пусковой ток»: максимальное полупериодическое значение тока в момент пуска.
- Снимок экрана (макс. 60 групп).
- Функция переходных процессов: обнаружение и запись переходных событий, связанных с параметрами энергосети в определенный период времени (до 150 групп), с сохранением 4 полных периодов (до начала переходного процесса); после срабатывания: 3 периода.
- Функция записи трендового графика: с помощью карты памяти на 2 ГБ можно записывать данные с временем, датой, началом и окончанием установки параметров (до 100 групп).
- Лог тревог (до 12 800 групп): регистрируется по установленным пороговым значениям; отображаются канал тревоги, максимальное и минимальное значение.

3.8.3. Функция настройки

- Установка даты и времени.
- Выбор яркости и контраста экрана.
- Выбор кривых отображения.
- Выбор режима расчета активной и реактивной мощности (с гармониками или без них).
- Выбор схемы подключения сети (однофазная, двухфазная, трехфазная с проводом заземления или без).
- Выбор коэффициента гармоник напряжения и тока.
- Установка порога срабатывания для режима переходных процессов.
- Настройка параметров мониторинга трендового графика.
- Удаление данных (полное или частичное).
- Отображение версии программного обеспечения и аппаратных характеристик анализатора.
- Выбор языка (китайский/английский).

3.9. Сокращения

Значения символов и аббревиатур:

Символ	Обозначение
\simeq	АС и DC компоненты
MAX	Максимальное истинное значение RMS
MIN	Минимальное истинное значение RMS
ms	Миллисекунда (единица измерения)
φ	Фазовый угол
PF	Коэффициент мощности
PST	Короткосрочные колебания напряжения
Σ	Сумма значений каждой фазы
L	Напряжение фазы (линии)
A	Ток
Acf	Пиковое значение тока
Ah	Гармоника тока
Akf	Коэффициент трансформатора (для трансформаторов)
Urms	Истинное значение RMS напряжения линии
Uthd	Общий коэффициент гармоник напряжения линии
Arms	Истинное значение тока RMS
Athd	Общее гармоническое искажение тока
Aunb	Несбалансированность тока (3 фазы)
AVG	Среднее значение
CF	Пиковый коэффициент (для тока или напряжения)
DC	Постоянный компонент (тока или напряжения)
Uunb	Несбалансированность напряжения линии (3 фазы)
V	Напряжение фазы
Vah	Кажущаяся энергия
VAR	Реактивная мощность
Vcf	Пиковый коэффициент напряжения
Vunb	Несбалансированность напряжения фазы (3 фазы)
Vthd	Общее гармоническое искажение напряжения (от фазы к нейтрали)
V	Напряжение фазы (напряжение фазы, измеряемое относительно нейтрали)

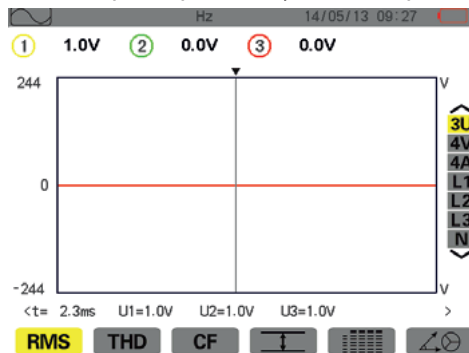
4. Использование

Анализатор должен быть настроен перед использованием. Для настройки следуйте разделу 5 настоящего руководства.

- Не измеряйте напряжение, превышающее 1000 В RMS.
- Перед установкой или удалением перезаряжаемой батареи, убедитесь, что анализатор отсоединен от всех тестовых проводов и выключен.

4.1. Включение устройства

Нажмите клавишу (🔴) для включения анализатора. Через 3 секунды на экране появится волновая форма.



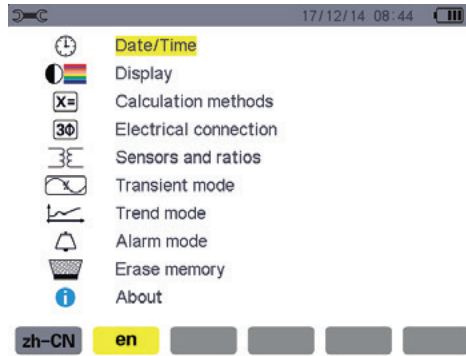
4.2. Настройка

Для настройки конфигурации и параметров теста анализатора выполните следующие действия:

- Нажмите клавишу (🔑), затем на экране анализатора отобразится интерфейс настроек.

- Нажмите клавишу (▲) или (▼), чтобы выбрать параметр, который нужно изменить, затем нажмите (↵), чтобы войти в подменю.

Нажмите и для просмотра, затем нажмите (↵), чтобы подтвердить в отображаемом подменю. Для конкретных операций, пожалуйста, ознакомьтесь с разделами 5.3–5.10.



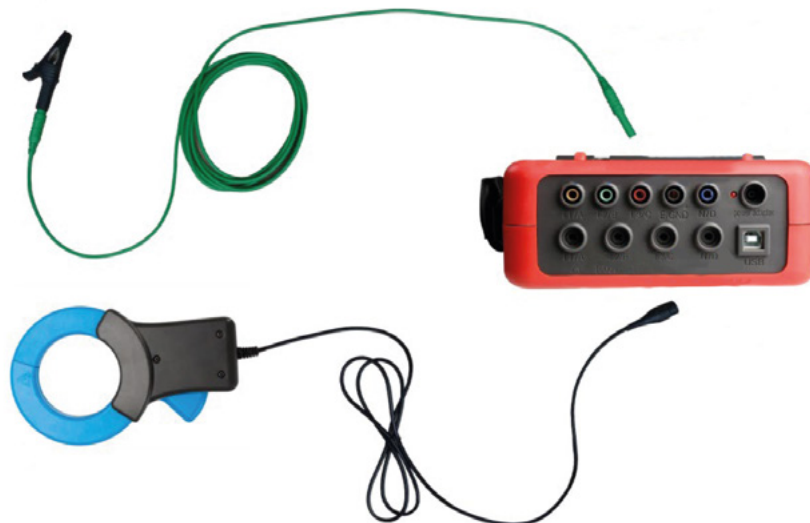
Примечание: Следующие параметры должны быть проверены или отрегулированы для каждого измерения:

Функция	Ссылка
Определение методов расчета параметров (реактивная мощность/реактивная энергия)	§5.5
Выбор типа подключения (однофазное, трехфазное, пятижильное)	§5.6
Выбор типа датчика тока и токовых зажимов	§5.7
Установка порога для захвата переходных процессов	§5.8
Параметры для записи в режиме тренда	§5.9
Определение пороговых значений тревог	§5.10

4.3. Подключение проводов

Подключите измерительные провода к устройству следующим образом:

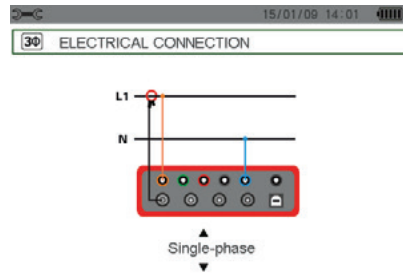
- Измерение тока: Подключите 4 токовых зажима к 4-канальным интерфейсам для тока L1/A, L2/B, L3/C, N/D соответственно. Для обеспечения точности измерения, пожалуйста, подключите токовые зажимы правильно (см. §5.7).
- Измерение напряжения: Подключите 5 проводов для измерения напряжения к 5 входам устройства для измерения напряжения (см. §5.7). Параметры подключения должны соответствовать схемам подключения, представленным ниже.



4.3.1. Однофазная электросеть

Схема подключения

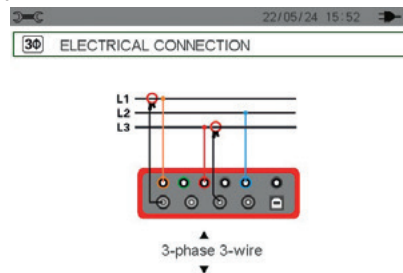
Подключение однофазной сети



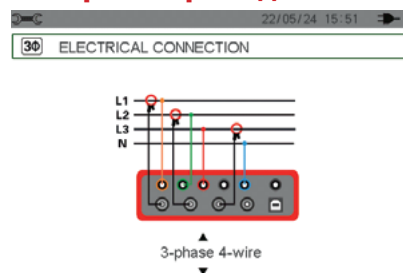
4.3.2. Трехфазная электросеть с тремя проводами

Схема подключения

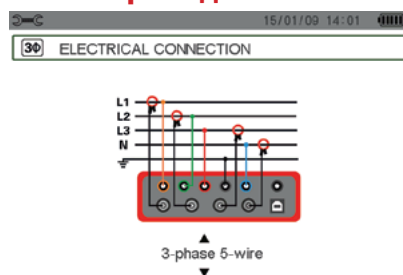
Подключение трехфазной сети с тремя проводами



4.3.3. Трехфазная электросеть с четырьмя проводами



4.3.4. Трехфазная электросеть с пятью проводами





4.3.5. Шаги подключения

- Включите анализатор.
- Настройте соотношение напряжений, выберите токовый датчик и тип подключения электросети.
- Подключите провода и датчики тока к устройству.
- Подключите провод для измерения напряжения заземления и/или нейтральный провод к соответствующему датчику тока.
- Подключите фазу L1 к фазе L1 в сети и подключите соответствующий датчик тока.
- Если необходимо, повторите процедуру для фаз L2, L3.

Примечание: Пожалуйста, соблюдайте порядок подключения для минимизации ошибок и избегания потерь времени.

4.4. Захват волновой формы

Напоминание: Все интерфейсы экрана можно сохранить (сделать снимок экрана), нажав клавишу (). Подробнее см. §12.

Когда устройство включено и подключено к сети (подключите провод для измерения напряжения и датчик тока), нажмите клавишу  для захвата волновой формы.


4.4.1. Отображение переходных процессов


См. §6.2.

4.4.2. Отображение пускового тока

См. §6.3.

4.5. Отображение гармоник

Напоминание: Все интерфейсы экрана можно сохранить (сделать снимок экрана), нажав клавишу (). Подробнее см. §12.

Когда устройство включено и подключено к сети (подключите провод для измерения напряжения и датчик тока), нажмите клавишу для отображения гармоник .


4.5.1. Отображение гармоник напряжения


См. §7.2.

4.5.2. Отображение гармоник тока

См. §7.3.

4.6. Измерение мощности

Напоминание: Все интерфейсы экрана можно сохранить (сделать снимок экрана), нажав клавишу (). Подробнее см. §12.

Когда устройство включено и подключено к сети (подключите провод для измерения напряжения и датчик тока), нажмите клавишу для измерения мощности .

4.6.1. Отображение истинного значения RMS

См. §8.2.

4.6.2. Отображение измеренного значения общего гармонического искажения

См. §8.3.

4.6.3. Отображение измерения пикового коэффициента

См. §8.4.

4.6.4. Отображение минимальных и максимальных значений RMS, экстремальных значений (напряжение и ток)


См. §8.6.

4.6.5. Одновременное отображение всех измеряемых параметров

См. §8.7.

4.7. Обнаружение тревог

Напоминание: Все интерфейсы экрана можно сохранить (сделать снимок экрана), нажав клавишу  (см. §12).

Когда устройство включено и подключено к сети (подключите провод для измерения напряжения и датчик тока), нажмите клавишу  для захвата волновой формы.

4.7.1. Параметры настройки режима обнаружения тревог

См. §9.2 для настройки параметров и пороговых значений тревог.

4.7.2. Настройка времени начала и окончания тревоги

См. §9.3 для настройки времени начала и окончания тревоги.

4.7.3. Остановка тревоги

См. §9.4. Если заданное время или дата окончания не достигнуты, оператор должен остановить обнаружение вручную.

4.7.4. Просмотр тревог


См. §9.5 для просмотра логов тревог.

4.7.5. Удаление логов тревог

См. §9.6 для удаления логов тревог.

4.8. Настройка записи трендового графика

Напоминание: Все интерфейсы экрана можно сохранить (сделать снимок экрана), нажав клавишу  (см. §12).

Когда устройство включено и подключено к сети (подключите провод для измерения напряжения и датчик тока), нажмите клавишу  для записи трендового графика.

4.8.1. Настройка параметров мониторинга тренда


См. §10.3.

4.8.2. Настройка расписания для записи тренда

См. §10.2.

4.9. Измерение энергии

Напоминание: Все интерфейсы экрана можно сохранить (сделать снимок экрана), нажав клавишу  (см. §12).

Когда устройство включено и подключено к сети (подключите провод для измерения напряжения и датчик тока), нажмите клавишу  для измерения энергии.

4.9.1. Измерение потребляемой энергии

См. §11.2.

4.9.2. Измерение генерируемой энергии

См. §11.6.

4.10. Передача данных через ПК


ПК может взаимодействовать с анализатором через интерфейс USB для загрузки и хранения измеренных данных, а также для их дальнейшего анализа.

Примечание: Данные, переданные на ПК, не удаляются из анализатора и могут быть использованы для дальнейшего анализа.

4.11. Удаление данных

После нового теста память может быть очищена удалением сохраненных данных. См. §5.11 для подробностей.

4.12. Выключение устройства

Нажмите клавишу  для выключения анализатора. Если анализатор находится в любом из режимов (запись тренда, захват переходных процессов, обнаружение тока или тревог), анализатор не выключится без подтверждения, и появится диалоговое окно с запросом подтверждения.

4.13. Источник питания


4.13.1. Перезарядка батареи

См. §3.6.3.





4.13.2. Работа от внешнего источника питания

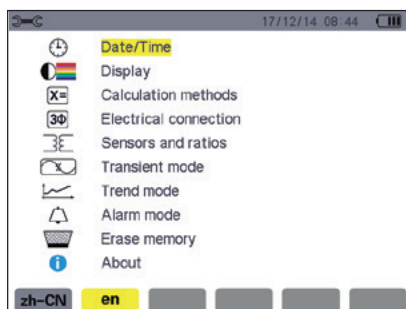
См. §3.6.5.

5. Настройки

Нажмите клавишу  для входа в главное меню настроек. Перед использованием анализатора установите его и подтвердите параметры. Кроме того, настройки могут быть изменены при необходимости. Информация о настройках анализатора сохраняется после его выключения.

5.1. Выбор меню настроек

Нажмите клавиши  и  для выбора подменю, затем нажмите клавишу  для подтверждения и вернитесь в главное меню .

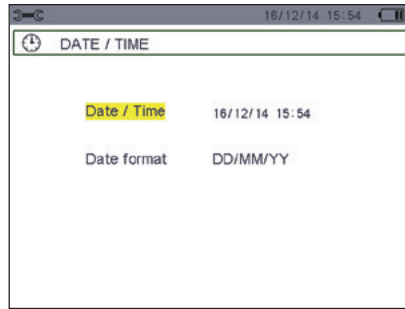


Название	Подменю	Ссылка
Дата/Время	Установка даты и времени	§5.3
Яркость/Контраст	Настройка яркости и контрастности экрана	§5.4.1
Метод расчета	Расчет реактивной мощности и энергии (с гармониками или без них)	§5.4.2
Электрическое подключение	Выбор типа подключения к сети (однофазное, трехфазное, пятижильное и т. д.)	§5.6
Датчики и коэффициенты	Выбор датчиков тока (токовые зажимы 008В, 040В, 068В)	§5.7.1
Режим переходных процессов	Установка порога срабатывания для переходных процессов	§5.7.2
Режим тренда	Настройка параметров для записи тренд-графика	§5.8.1
Режим тревог	Установка параметров для тревог и пороговых значений	§5.10
Удаление данных	Удаление некоторых или всех пользовательских данных	§5.11
О программе	Серийный номер, версия ПО и оборудования, объем карты памяти	§5.12

5.2. Язык отображения

Для выбора языка отображения нажмите желтую клавишу под соответствующим значком на экране (см. рисунок 5-1). Выберите zh-cn для китайского и en для английского языка. Желтый фон значка указывает на текущий язык.

5.3. Дата/Время



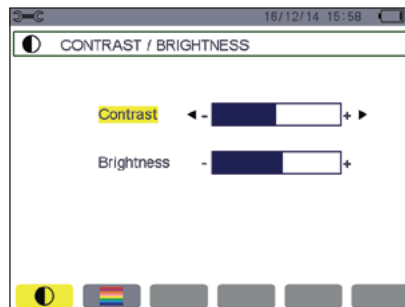
Это меню позволяет установить системную дату и время. Отображение следующее:

- Нажмите клавишу (▲▼ или ▲▼), чтобы изменить дату и время. Стрелки (▲▼) указывают, что текущее значение можно изменить, с помощью клавиш (▲▼ или ▲▼) увеличьте или уменьшите значение.
- Измените требуемое значение, затем нажмите клавишу для подтверждения.
- Стрелки (▲▼) указывают, что текущее значение можно изменить.
- Нажмите клавишу ⏪ для возврата в главное меню настроек.

5.4. Отображение

5.4.1. Настройка контраста/яркости

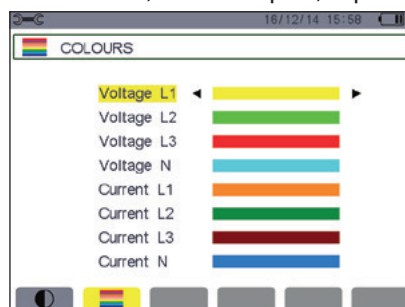
Установите яркость и контраст экрана, как показано на рисунке ниже:



- Выбранное поле будет выделено желтым цветом.
- Нажмите клавишу (▲▼ или ▲▼) для изменения контраста.
- Нажмите клавишу (◀ или ▶) для изменения яркости.
- Нажмите клавишу ⏪ для возврата в главное меню.

5.4.2. Цветовое оформление

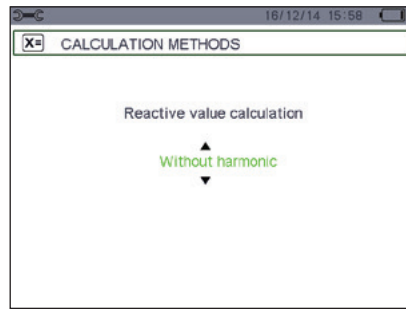
Измените цвета кривых напряжения и тока. Доступные цвета: желтый, оранжевый, красный, розовый, коричневый, зеленый, темно-зеленый, светло-синий, темно-синий, светло-серый, серый.



- Выбранное поле будет выделено желтым цветом.
- Нажмите клавишу (◀ или ▶) для изменения цвета кривых напряжения и тока.
- Нажмите клавишу ⏪ для возврата в главное меню.

5.5. Методы расчета

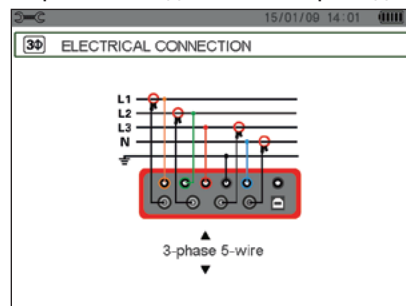
Меню настраивает расчет реактивных параметров (мощности и энергии) с гармониками или без них.



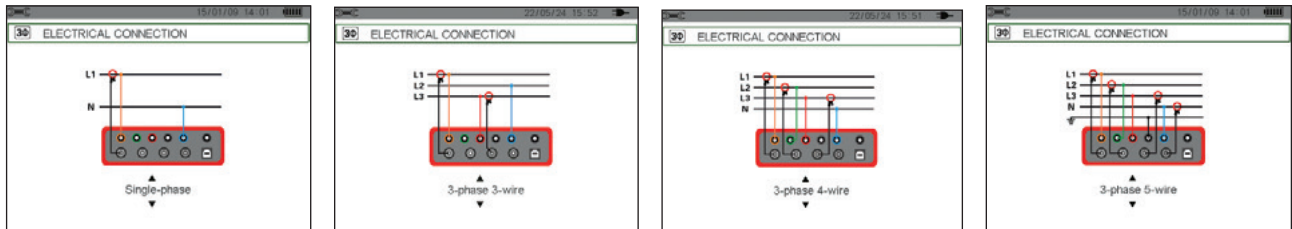
- Нажмите клавиши ▲ или ▼ для выбора включения или исключения гармоник.
- С гармониками: Включает гармониками при расчете реактивных величин.
- Без гармоник: Исключает гармониками при расчете реактивных величин.
- Нажмите клавишу ↵ для возврата в главное меню.

5.6. Выбор электропроводки

Меню используется для выбора правильного режима подключения проводки, как показано на рисунке 5-6:



Сколько различных схем подключения можно выбрать:



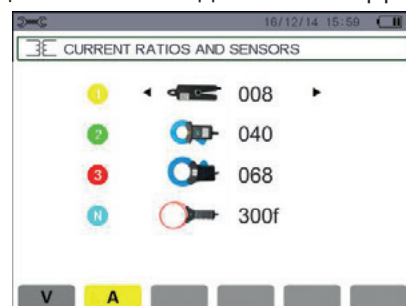
- Однофазное подключение
- Двухфазное подключение
- Трехфазное с 3 проводами
- Трехфазное с 4 проводами (или 5 проводами)

5.7. Датчики и выбор коэффициента трансформации

5.7.1. Токовые датчики

В меню, нажмите и выберите желтую клавишу A, чтобы выбрать токовые датчики и их коэффициенты. Устройство позволяет выбрать 4 типа токовых зажимов, а также выбрать дополнительные датчики тока, и настроить коэффициенты по требованию.

Экран выбора токовых зажимов и коэффициентов в меню «Датчики и коэффициенты»



Дополнительные токовые датчики:



- 008В токовый зажим: 10мА~ 10А



- 040В токовый зажим: 0.10А~ 100А



- 068В токовый зажим: 1.0А~ 1000А

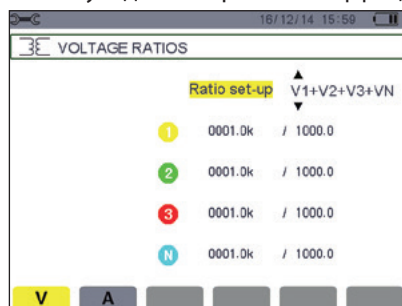


- 300F гибкий токовый датчик (с интегратором): 10А~ 6000А

Токовые датчики можно подключать в режиме 2 в 1. Подключите 300F гибкий токовый датчик в разъем входа токового зажима анализатора качества питания. Включите датчик с помощью переключателя, расположенного справа от устройства, чтобы активировать датчик. Индикатор «POWER» будет гореть, что означает включение датчика. Чтобы выключить датчик, переключите его влево. Индикатор «BAT LOW» загорается, если батарея датчика разряжена и требуется замена.

5.7.2 Коэффициент напряжения

В меню Sensors & Ratio, нажмите желтую клавишу V для настройки коэффициента напряжения.



Соотношения всех каналов могут быть установлены следующим образом:

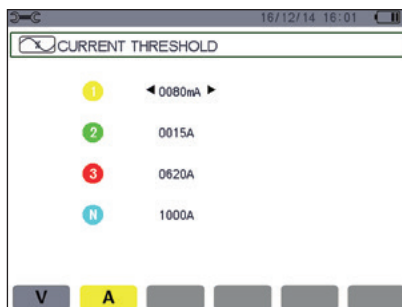
- (4V, 1/1): Соотношение 4 каналов одинаково.
- (4V): Соотношение всех 4 каналов одинаково.
- (3V+VN)/1L2L3: Соотношение каналов будет установлено соответственно.

Нажмите клавишу \blacktriangle или \blacktriangledown для выбора комбинации коэффициентов, затем снова нажмите клавишу для подтверждения. Чтобы изменить значение, выберите его с помощью стрелок и подтвердите.

5.8. Настройка захвата переходных процессов

В интерфейсе, нажмите желтую клавишу A для настройки пороговых значений для захвата переходных токов.

5.8.1. Пороговые значения тока

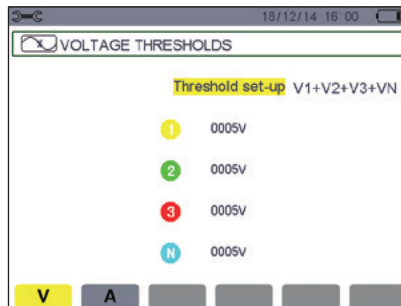


В этом меню можно установить пороговые значения для захвата переходных процессов, настраивая их с помощью клавиш \blacktriangle или \blacktriangledown для выбора нужных параметров. Нажмите клавишу OK для подтверждения.

5.8.2. Пороговые значения напряжения

В интерфейсе нажмите на иконку V для выбора пороговых значений напряжения для захвата переходных процессов. Все пороговые значения напряжения могут быть установлены с помощью трех комбинированных режимов, описанных ниже:

- (4V) — Пороговое значение для L1\L2\L3 одинаково. Пороговое значение для линии N устанавливается независимо.
- (3V+VN) — Пороговые значения для L1\L2\L3 одинаковы. Пороговое значение для линии N устанавливается независимо.
- (V1+V2+V3+VN) — Пороговые значения для всех каналов установлены соответственно.



Примечание: Нажмите на стрелки или клавишу для выбора соответствующих пороговых значений. Эти значения будут подсвечены желтым цветом, когда их можно изменять.

Нажмите кнопку ОК для ввода пороговых значений. Для изменения значения используйте стрелки для увеличения или уменьшения значения.

Нажмите кнопку ESC для возврата в главное меню.

5.9. Настройка параметров мониторинга тренда

Анализатор имеет функцию записи графиков тренда, которая записывает измеренные или рассчитанные значения (например, Urms, Vrms, Arms и т.д.). Меню TREND MODE используется для настройки параметров, которые необходимо мониторить в записи тренда.

Нажмите на соответствующую иконку TREND MODE для выбора требуемых групп параметров. Выбранные группы параметров будут отображаться с иконкой на желтом фоне. Пример настройки показан на рисунке ниже:



Настройка параметров записи тренда

Единицы измерения	Описание
Urms	Напряжение RMS между фазами
Uthd	Гармоническое искажение напряжения между фазами (2, 3)
Ucrest	Пик напряжения между фазами (2, 3)
Uunb	Несбалансированность напряжения между фазами (2, 3)
Hz	Частота
Vrms	Напряжение RMS фаза — нейтраль
Vcf	Коэффициент гармонического искажения напряжения фаза — нейтраль (2, 3)
Vunb	Несбалансированность напряжения фаза — нейтраль (2, 3)
PST	Краткосрочные колебания
Arms	Истинный RMS ток
lthd	Гармоническое искажение тока
Act	Пиковое значение тока

Aunb	Несбалансированность тока (2, 3)
KF	Коэффициент мощности
W	Активная мощность
V	Реактивная мощность
PF	Видимая мощность
DPF	Фактор мощности перемещения
Tan	Тангенс
?	См. комментарий ниже (относящийся к гармоникам)



Эти две строки касаются гармоник.

Эти две строки относятся к мониторингу гармоник VAN, AH, VH и UH. Пользователь может самостоятельно выбрать гармонический порядок (от 0 до 50) для записи гармонического отношения соответствующего порядка и также может выбрать запись только нечетных гармоник. Операции следующие:

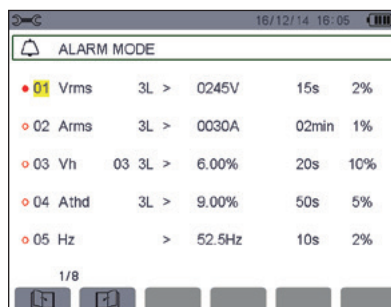
- Выбор параметров гармоник для мониторинга: выбранный параметр будет подсвечен желтым, нажмите клавишу ОК и появятся стрелки для выбора требуемых параметров (VAN, AH, VH и UH), где «у» означает, что параметр не выбран. Нажмите ОК для подтверждения выбора, и выделенное поле будет подсвечено желтым.
- Выбор начального гармонического порядка: выбранный порядок будет подсвечен желтым. Нажмите клавишу ОК и появятся стрелки для увеличения или уменьшения начального гармонического порядка, затем снова нажмите ОК для перехода к следующему параметру.
- Выбор конечного гармонического порядка: (конечный гармонический порядок должен быть больше или равен начальному порядку гармоник). Нажмите ОК для перехода к следующему параметру.
- Запись только нечетных гармоник: нажмите ОК для записи только нечетных гармоник.



Настройка записи гармонического порядка.

5.10. Настройка мониторинга тревог

Функция ALARM используется для настройки пороговых значений для тревожных сигналов. Пользователь может настроить до 40 групп мониторинга тревог. На экране отображаются параметры для мониторинга в режиме тревоги (см. § 9).



Использование стрелок (вверх/вниз) для выбора различных параметров настройки групп тревоги.

- Нажмите стрелки для выбора соответствующих параметров (например, Vah, Uh, Vh и т.д., см. таблицу в § 5.9), затем нажмите ОК для подтверждения. Выбранный параметр будет подсвечен желтым.
- Нажмите стрелки для горизонтального выбора каждого параметра, затем нажмите ОК для подтверждения (с помощью стрелок ▲ ▼ для выбора требуемого значения), затем нажмите ОК для подтверждения.
- Нажмите ОК для перехода к следующему параметру.

Настройка параметров тревоги (опционально):

- Триггер гармоник (Vah, Ah, Uh, Vh, Tan, PF, DPF, VA, VAR, W, Athd, Uthd, Vthd, Act, Iunb, Vunb, Vrms, Arms и Vrms) (см. аббревиатуры в § 3.9).

- Диапазон гармоник (от 0 до 50 для Vah, Ah, Uh и Vh).
- Направление срабатывания тревоги (можно выбрать для Arms, Urms, Vrms и Hz, иначе только одно направление).
- Превышение порога срабатывания: порог срабатывания для W, VAR, VA, Arms, Urms и Vrms может быть установлен.
- Гистерезис тревоги (процентное увеличение или уменьшение порога тревоги, например, 1%, 2%, 5% или 10%).

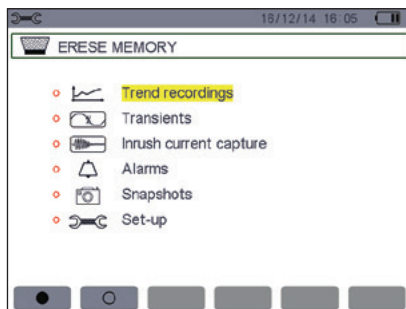
Настройки для записи только нечетных гармоник:

- Включить для записи только нечетные гармоники двух гармонических порядков.

Примечания:

- Выбор параметров тревоги отображается с красной заливкой (выбрано) и пустыми красными точками (не выбрано).

5.11. Удаление данных



Меню ERASE MEMORY используется для удаления части или всех данных, сохраненных в анализаторе (например, записи тренда, транзиентные события, текущее состояние, параметры тревоги, скриншоты и настройки).

Частичное удаление:

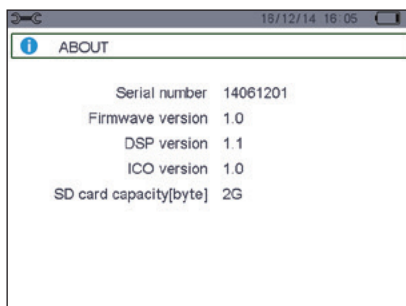
- Нажмите стрелки для выбора параметра для удаления. Выбранный параметр будет подсвечен желтым.
- Если выбран параметр для удаления, появится сообщение «После удаления конфигурации устройство будет выключено».
- Для отмены удаления нажмите иконку сброса.

Полное удаление:

- Нажмите клавишу для выбора всех данных для удаления. На экране появится соответствующее сообщение. Нажмите ОК для завершения удаления.

5.12. О программе

На экране будет отображаться серийный номер устройства, версия прошивки, версия DSP, версия программного обеспечения и емкость SD карты.



На экране отображаются следующие данные:

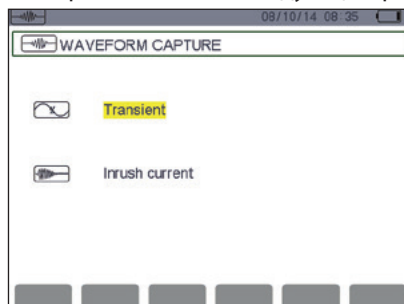
- Серийный номер устройства
- Версия прошивки
- Версия DSP
- Версия иконки
- Емкость SD карты (в байтах)

Нажмите ОК для возврата в главное меню настроек.

6. РЕЖИМ ЗАХВАТА ОМЕТОК

6.1. Выбор подрежима

Подрежимы захвата волны перечислены на экране ниже, и в следующем разделе будет описано их использование:



Режим захвата волны

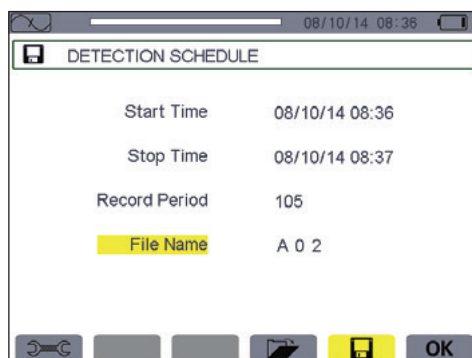
- Transient (переходный захват, см. § 6.2).
- Inrush current (ток при пуске, см. § 6.3).

Для выбора подрежима выполните следующие действия:

- Нажмите стрелки вверх/вниз для выбора нужного подрежима, он будет подсвечен желтым.
- Нажмите ОК для подтверждения.
- Нажмите ОК, чтобы вернуться в главное меню захвата волны.

6.2. Режим измерения переходных процессов

Режим измерения переходных процессов используется для определения записей переходных событий, просмотра переходных записей и выбора записи переходных измерений. В памяти устройства может быть сохранено 150 групп записей переходных измерений.



Расписание детекции в режиме переходных процессов

- Start Time: время начала
- Stop Time: время остановки
- Record Period: период записи
- File Name: имя файла

6.2.1. Настройка и начало детекции

Нажмите иконку функции, чтобы отобразить расписание детекции. Затем будет показан экран настроек с необходимыми параметрами для начала детекции.



- Present mode: режим текущего состояния
- Battery remaining capacity: остаточная емкость батареи
- Present date & time: текущее время и дата
- Open the detection record list: открыть список записей детекции
- Set detect parameters: настройка параметров детекции (см. § 6.2.1)
- Confirm and start detection: подтвердить и начать детекцию

6.2.1.1. Шаг 1: Настройка параметров

- Нажмите стрелки вверх или вниз, чтобы выбрать время начала (выбранное поле подсвечивается желтым). Нажмите ОК для ввода значения начала, а затем используйте стрелки для увеличения или уменьшения значения, а после этого нажмите ОК для перехода к следующему полю.
- Примечание: Время начала должно быть позже текущего времени.
- Нажмите ОК для подтверждения времени начала и окончания.
- Нажмите стрелки вверх или вниз для выбора времени остановки (поле будет подсвечено желтым). Убедитесь, что время остановки позже времени начала.
- Нажмите ОК для подтверждения времени остановки.
- Установите количество записей аналогично. Максимум — 150 групп переходных записей.
- Установите имя файла. Имя файла может состоять из чисел от 0 до 9 и букв от A до Z. После того как имя файла установлено, нажмите ОК для возвращения в меню настройки напряжения и порога тока.
- Нажмите ОК, чтобы начать запись в установленное время начала и окончания.

6.2.1.2. Шаг 2: Начало детекции

- Нажмите иконку ОК для начала детекции в установленное время начала и окончания.
- Перед тем как время достигнет времени начала записи, на экране появится сообщение “Detection on standby” (Ожидание детекции).
- Когда реальное время достигнет времени начала записи, на экране появится сообщение “Detection in progress” (Детекция в процессе), и иконка начнёт мигать.
- После того как время детекции завершится, на экране отобразится сообщение о завершении с последующей детекцией, и будет показано следующее расписание.

Примечание: Переходный захват измеряется с использованием тока и/или напряжения и будет синхронизирован с триггером настройки тока и напряжения, чтобы захватить соответствующие волновые формы тока и напряжения.

6.2.1.3. Остановка детекции

- Чтобы остановить текущую запись, нажмите кнопку ОК.

6.2.2. Отображение переходных записей

- Для отображения сохранённых записей переходных процессов нажмите иконку функции ОК и откроется экран с отображением записи, как показано ниже.

6.2.2. Отображение переходных записей

Для отображения записей переходных процессов выполните следующие шаги:

- Нажмите стрелки вверх или вниз, чтобы выбрать нужную запись. Выбранная запись будет отображаться жирным шрифтом. Нажмите ОК для подтверждения. Отображаемая запись будет отображена как график.



Экран списка переходных записей

- Чтобы выбрать отображаемую кривую, нажмите стрелки вверх или вниз, а затем используйте стрелки для перемещения курсора.

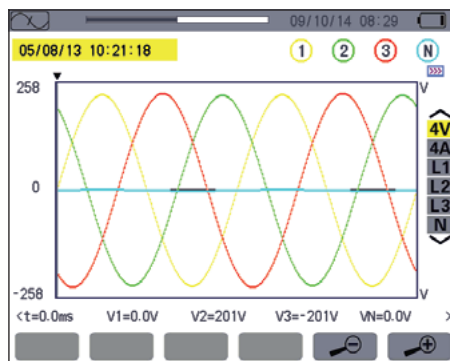


Рисунок 6-5: Переходные кривые

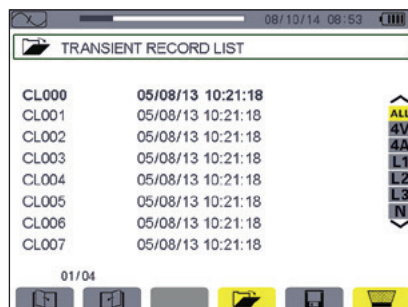
Для отображения кривых переходных событий можно выбрать следующие параметры:

- ALL: отображать все переходные записи
- 4V: отображать переходные записи для 4-х проводного напряжения
- 3I: отображать переходные записи для тока в 3 проводах и нейтральном токе
- L1, L2, L3: отображать записи для каждой из фаз
- N: отображать записи для нейтрального тока

6.2.3. Удаление переходных записей измерений

Иконка удаления будет отображаться только при отображении списка переходных записей. Шаги для удаления следующие:

- Нажмите стрелки вверх или вниз, чтобы выбрать запись для удаления. Выбранная запись будет отображаться жирным шрифтом.
- Нажмите иконку удаления для подготовки к удалению записи. Запись будет отображена с желтым фоном, что указывает на выбор для удаления.
- Если вы хотите отменить удаление, нажмите иконку для отмены состояния удаления.
- Чтобы подтвердить удаление, нажмите ОК.



Удаление переходной записи измерений

6.3. Режим «Ток при пуске» (Inrush Current Mode)

В этом режиме анализатор может отслеживать форму тока и напряжения, когда электрическое оборудование запускается. Существует два подрежима: RMS и PEAK. Эти режимы используются для захвата записей при запуске оборудования (см. § 6.3.2).

6.3.1. Настройка захвата тока при пуске

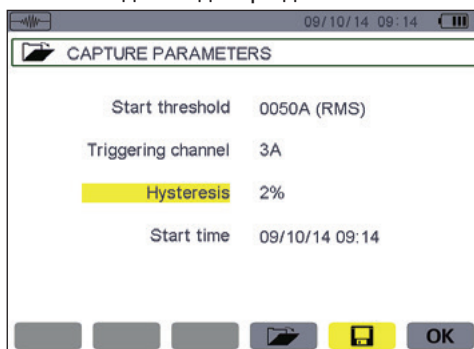
Анализатор может хранить только одну группу данных захвата формы тока при пуске.

6.3.1.1. Шаг 1: Настройка параметров

Конкретные действия следующие:

- Нажмите стрелки вверх или вниз, чтобы выбрать параметр порога начала (выбранный элемент будет подсвечен желтым). Нажмите ОК, чтобы ввести значение и настроить другие параметры. Затем появятся стрелки вверх/вниз, которые позволят выбрать другое значение.

- Нажмите стрелки вверх или вниз для выбора канала срабатывания, гистерезиса и времени начала захвата.
- После настройки всех параметров нажмите ОК для подтверждения.



Настройка расписания захвата тока при пуске

6.3.1.2. Шаг 2: Начало захвата

- Нажмите иконку ОК, чтобы начать захват с установленным временем начала и окончания.
- До достижения времени начала захвата на экране будет отображаться иконка "capture pending" (запись в ожидании).
- После достижения времени начала захвата и выполнения условий активации на экране будет отображаться сообщение "Capture in progress" (запись в процессе), а индикатор будет мигать.
- После завершения захвата индикатор будет мигать, и процесс завершится, когда память устройства будет заполнена.

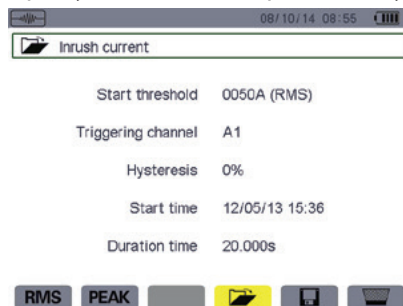
Примечание: Анализатор может хранить только одну группу формы захвата тока при пуске. Для захвата новой формы необходимо удалить предыдущие записи.

6.3.1.3. Остановка захвата формы волны

Чтобы остановить захват, нажмите иконку ОК в нижнем правом углу экрана. Процесс захвата будет завершен.

6.3.2. Отображение параметров захвата тока при пуске

Отображение параметров для захвата тока при пуске можно настроить следующим образом:



Интерфейс настроек захвата параметров тока при пуске.

6.3.4. Истинный RMS ток

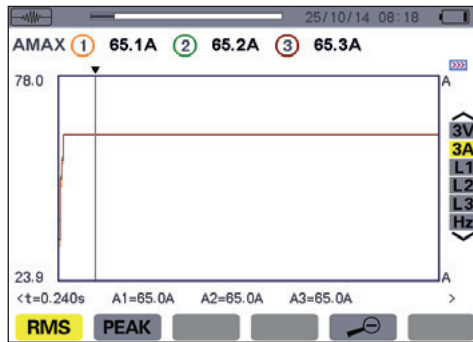
В режиме RMS анализатор отображает график истинного RMS тока в полупериоде пускового процесса.

6.3.3.1. Отображение в режиме RMS

В этом режиме отображается график истинного RMS тока, захваченный в процессе запуска.

Параметры отображения:

- A_{MAX}: максимальное значение RMS для половины цикла
- V: отображение напряжения на трехфазной сети в режиме тока при пуске
- I: отображение тока в трехфазной сети в режиме тока при пуске
- L1, L2, L3: отображение тока и напряжения для фаз 1, 2 и 3, соответственно
- Hz: частота в электросети
- A1, A2, A3: мгновенные значения тока для фаз 1, 2 и 3 в точке курсора



Отображение 3A в режиме RMS

6.3.3.2. Отображение L1 в RMS

Для отображения только фазы L1 выполните следующие действия:

- AMAX: максимальное значение RMS для половины цикла пускового тока
- V: напряжение
- A: измеренный ток



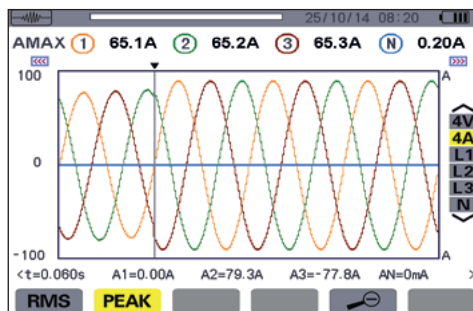
Отображение L1 в режиме RMS

Примечание: L2 и L3 могут быть использованы для отображения истинных кривых RMS для фаз 2 и 3, как и для L1.

6.3.4. Мгновенное значение тока при пуске в режиме PEAK

В режиме PEAK отображаются обводка и форма волны тока при пуске.

6.3.4.1. Отображение 4A в режиме PEAK



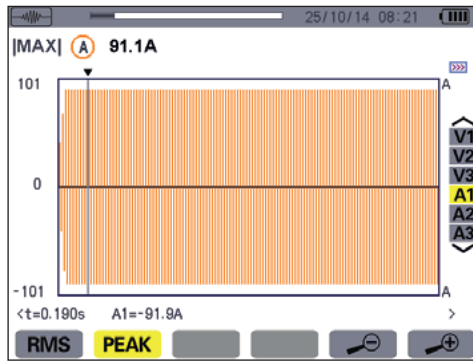
Параметры отображения:

- AMAX: максимальное значение RMS для половины цикла пускового тока
- V: измеренное напряжение
- A: измеренный ток
- V1: мгновенное значение напряжения для фазы 1 в точке курсора

6.3.4.2. Отображение A1 в режиме PEAK

Параметры отображения:

- AMAX: максимальное значение RMS для половины цикла пускового тока
- I1: мгновенное значение тока фазы 1 в точке курсора



Отображение A1 в режиме PEAK

Примечание: A2 и A3 могут отображать кривые обвивки тока для фаз 2 и 3, соответственно, а выше показан экран для фазы 1. Напряжение для фаз 1, 2 и 3 отображается аналогично.

7. РЕЖИМ ГАРМОНИК

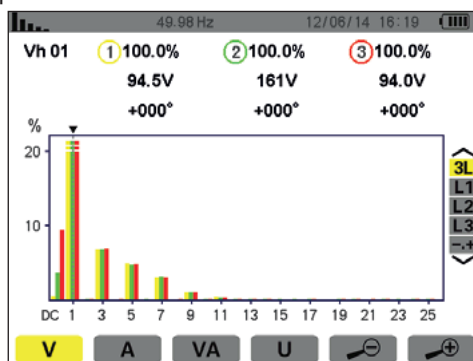
В режиме гармоник анализатор может отображать каждый гармонический коэффициент для напряжения, тока и активной мощности, а также измерять гармонические токи, создаваемые нелинейными нагрузками, и анализировать проблемы, вызванные гармониками (например, в нагревательных элементах, проводниках, двигателях и т.д.).

7.1. Выбор подменю

Подменю для гармоник показано на следующих экранах и будет описано отдельно в следующих разделах.

Выберите тип измерения с помощью следующих клавиш:

- Гармонический анализ напряжения линии
- Гармонический анализ видимой мощности
- Анализ гармоник тока
- Гармонический анализ напряжения фазы



Экран режима гармоник

7.2. Напряжение фазы

Этот подменю отображает гармоники фазного напряжения.

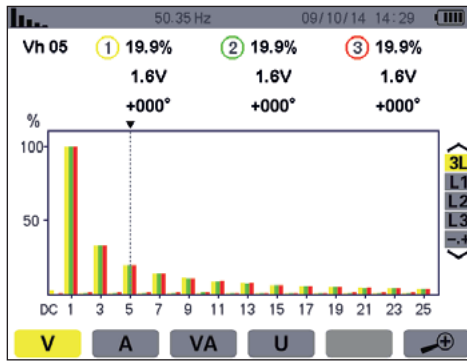
Примечание: Кривая отображается в зависимости от типа проводки (см. §5.6):

- Одинарная фаза: L1 только (одиночный выбор).
- Трехфазная проводка 4 или 5 проводов: L3, L1, L2, L3-, L+ (экспертный режим).

7.2.1. Отображение гармоник фазного напряжения для 3L

Информация представлена следующим образом:

- Vh05: Порядок гармоник
- %: Гармоническое соотношение относительно основного компонента
- V: Гармоническое напряжение
- Max, Min: Гармоническое соотношение максимума и минимума
- THD: Общее гармоническое искажение

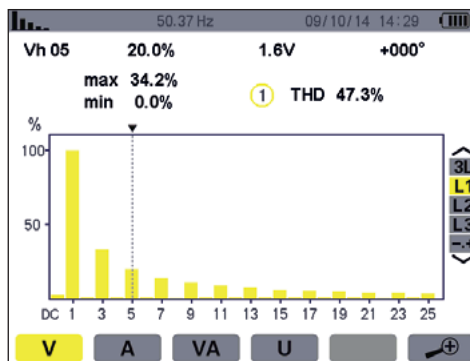


Отображение гармоник фазного напряжения для 3L

7.2.2. Отображение гармоник фазного напряжения для L1

Информация представлена следующим образом:

- Vh05: Порядок гармоник
- V: Гармоническое напряжение
- THD: Общее гармоническое искажение



Отображение гармоник фазного напряжения для L1

Примечание: L2 и L3 могут отображать гармоники фазного напряжения для фаз 2 и 3, как для L1.

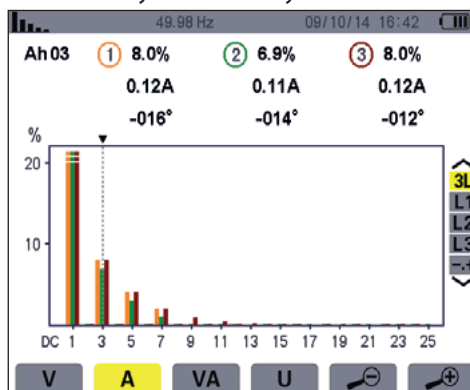
7.3. Ток гармоник

Этот подменю отображает гармоники тока.

7.3.1. Отображение гармоник тока для 3L

Информация представлена следующим образом:

- Ah03: Порядок гармоник
- %: Гармоническое соотношение тока
- A: Ток RMS в гармонике
- Max, Min: Гармоническое соотношение максимума и минимума



Отображение гармоник тока для 3L

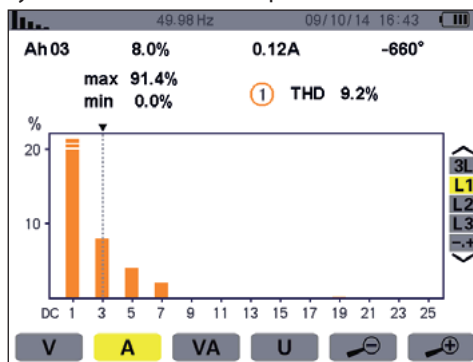
7.3.2. Отображение гармоник тока L1

Отображаемая информация:

- Instantaneous frequency — мгновенная частота.
- Ah03 — порядок гармоники.
- % — отношение гармоники к основной (фундаментальной) волне.
- A — RMS-значение гармонического тока.
- +000° — фазовый сдвиг относительно основной гармоники.
- THD — суммарный коэффициент гармонических искажений.

Управление и индикация:

- Выбор порядка гармоник — кнопками ◀ / ▶ (перемещение курсора).
- Кнопками ▲ / ▼ можно переключать отображение фаз и экспертный режим.
- Горизонтальные линии обозначают порядок гармоник (нечётные).
- Значение гармоники отображается в процентах от основной (1-й гармоники).
- DC — постоянная составляющая.
- 1–25 — порядок гармоник.
- При выходе курсора за 25-ю гармонику автоматически отображаются 26–50-я гармоники.



Отображение гармоник тока L1.

Примечание:

L2 и L3 отображают гармоники тока фаз 2 и 3 соответственно, аналогично экрану L1.

7.4. Видимая мощность (VA)

Данное подменю отображает гармоники видимой мощности.

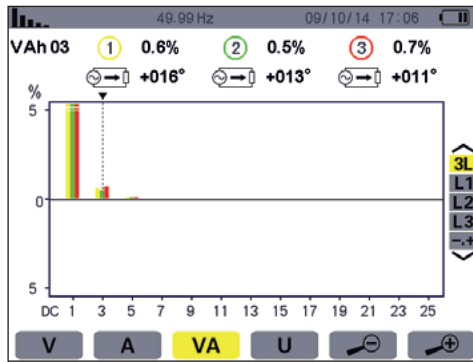
7.4.1. Отображение гармоник видимой мощности 3L

Отображаемая информация:

- Instantaneous frequency — мгновенная частота.
- VAh03 — порядок гармоники.
- % — отношение гармоники к основной составляющей.
- +000° — фазовый сдвиг относительно основной гармоники.
- Значок ▶ — гармоника генерирует электрическую энергию.
- Значок ◀ — гармоника потребляет электрическую энергию.

Управление и индикация:

- Выбор порядка гармоник — кнопками ◀ / ▶.
- Кнопками ▲ / ▼ выбираются фазы и экспертный режим.
- Горизонтальные линии обозначают порядок гармоник (нечётные).
- Гармоники отображаются в процентах от фундаментальной (1-й гармоники).
- DC — постоянная составляющая.
- 1–25 — порядок гармоник.
- При превышении 25-го порядка автоматически отображаются гармоники с 26-й по 50-ю.



Отображение гармоник видимой мощности 3L.

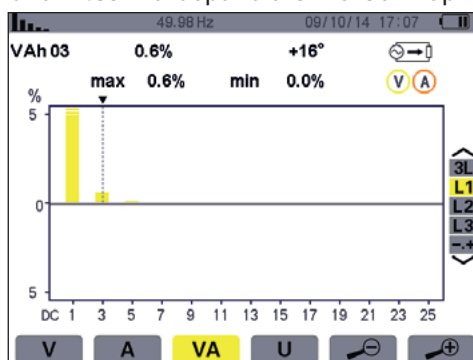
7.4.2. Отображение гармоник видимой мощности L1

Отображаемая информация:

- VAh03 — порядок гармоники.
- % — отношение гармоники к основной волне.
- +000° — фазовый сдвиг относительно фундаментальной гармоники.
- Значок ► — гармоника генерирует электрическую энергию.
- Значок ◀ — гармоника потребляет электрическую энергию.
- Max / Min — максимальное и минимальное значение гармонического отношения (сброс — кнопкой ОК).

Управление:

- Выбор порядка гармоник — кнопками ◀ / ►.
- Кнопками ▲ / ▼ переключаются фазы и экспертный режим.
- DC — постоянная составляющая.
- 1–25 — порядок гармоник.
- При превышении 25-го порядка автоматически отображаются 26–50-я гармоники.



Отображение гармоник видимой мощности L1.

Примечание:

L2 и L3 отображают гармоники видимой мощности фаз 2 и 3 соответственно, аналогично экрану L1.

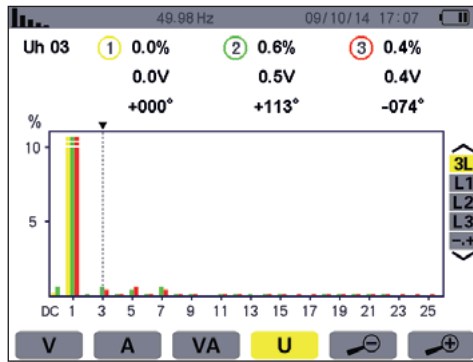
7.5. Напряжение линии (Line Voltage)

Соответствующее подменю отображает гармоники напряжения линии для двухфазной и трехфазной проводки.

7.5.1. Отображение гармоник напряжения линии для 3L

Информация для отображения:

- Uh03: Порядок гармоник.
- %: Гармоническое соотношение относительно основной волны.
- V: Гармоническое напряжение.
- +000°: Фазовый сдвиг относительно основной гармоники.
- THD: Общее гармоническое искажение.

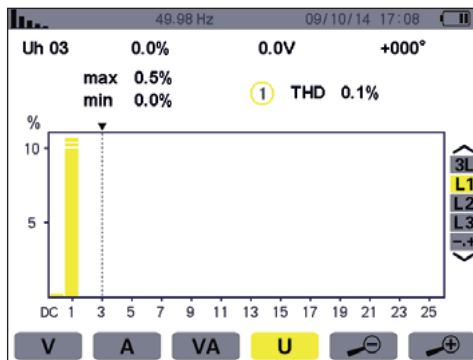


Отображение гармоник напряжения линии для 3L.

7.5.2. Отображение гармоник напряжения линии для L1

Информация для отображения:

- Uh03: Порядок гармоник.
- %: Гармоническое соотношение относительно основной волны.
- V: Гармоническое напряжение.
- THD: Общее гармоническое искажение.



Отображение гармоник напряжения линии для L1.

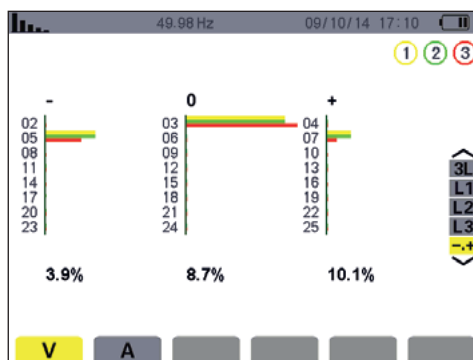
7.6. Экспертный режим

Экспертный режим доступен только для трехфазных подключений. Этот режим используется для отображения гармонических эффектов в нейтральном обогреве или вращающихся моторах. Нажмите стрелки вверх или вниз для выбора экспертного режима. Выбранный режим будет подсвечен желтым.

7.6.1. Экспертный режим отображения гармоник фазного напряжения

Информация для отображения:

- Include a negative sequence harmonic — Включить гармоники отрицательной последовательности.
- Include a positive sequence harmonic — Включить гармоники положительной последовательности.
- %: Гармоническое соотношение относительно основной волны.

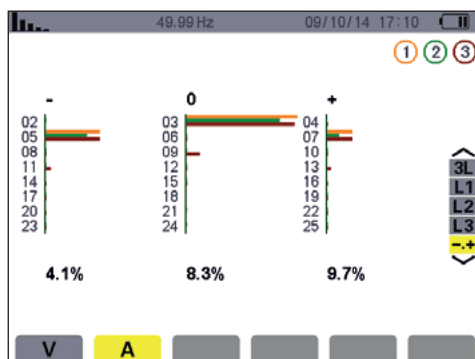


Экспертный режим отображения гармоник фазного напряжения.

7.6.2. Отображение тока в экспертном режиме

Эта подменю отображает эффект гармоник тока в нейтральном обогреве или вращающихся моторах. Информация для отображения:

- Include a zero sequence harmonic — Включить гармонику нулевой последовательности.
- Include a negative sequence harmonic — Включить гармонику отрицательной последовательности.
- Include a positive sequence harmonic — Включить гармонику положительной последовательности.
- % — Соотношение гармоники к основной волне.



Отображение тока в экспертном режиме.

8. Режим формы волны (Waveform Mode)

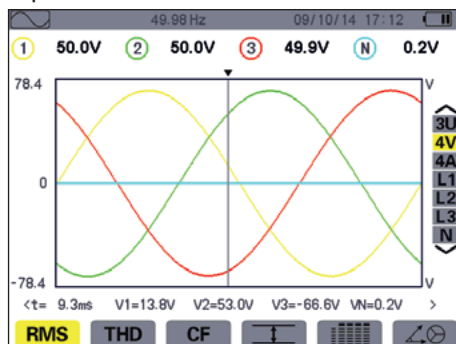
В режиме формы волны анализатор отображает график напряжения и тока, измеренные значения и вычисленные данные (кроме мощности, энергии и гармоник).

8.1. Выбор подменю

Подменю показаны на экране ниже и будут описаны в следующих разделах. Пользователи могут выбрать тип измерения, нажав соответствующую желтую клавишу функции в нижней части экрана.

Параметры выбора:

- Измерить напряжение, ток и пиковое значение.
- Измерить общий коэффициент гармонического искажения.
- Измерить истинное RMS значение напряжения и тока.



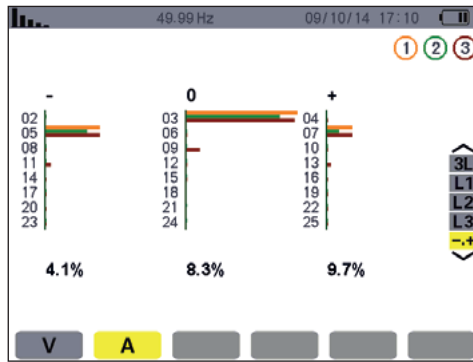
Экран режима формы волны.

8.2. Истинное RMS (True RMS)

Эта подменю отображает форму волны измеренного сигнала и истинное значение RMS для напряжения и тока в определенный период времени.

Примечание: Выводимая кривая зависит от типа внешней проводки (см. §5.6):

- Одиночная фаза: нет выбора (только L1).
- Двухфазное соединение: 2V, 2A, L1, L2.
- Трехфазное соединение 3 или 4 проводами: 3U, 3V, 3A, L1, L2, L3.
- Трехфазное соединение 5 проводами: 3U, 3V, 3A, L1, L2, L3 и N.



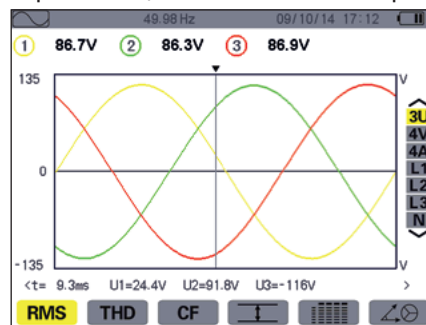
Экран отображения истинного RMS значения в трехфазной системе.

8.2.1. Экран отображения 3U RMS

Этот экран отображает трехфазное напряжение трехфазной системы.

Информация для отображения:

- Instantaneous frequency — мгновенная частота.
- Phase voltage true RMS — истинное RMS напряжение фазы.
- Cursor — перемещение курсора.
- Voltage value axis line — ось значений напряжения (автоматическая настройка масштаба).



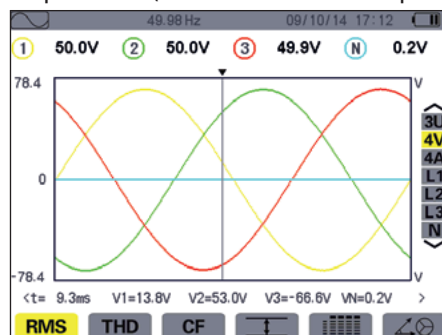
Экран отображения 3U RMS.

8.2.2. Экран отображения 4V RMS

Этот экран отображает трехфазное напряжение фазы и напряжение нейтрали к земле для трехфазной системы.

Информация для отображения:

- Instantaneous frequency — мгновенная частота.
- Phase voltage true RMS — истинное RMS напряжение фазы.
- Cursor — перемещение курсора.
- Voltage value axis line — ось значений напряжения (автоматическая настройка масштаба).



Экран отображения 4V RMS.

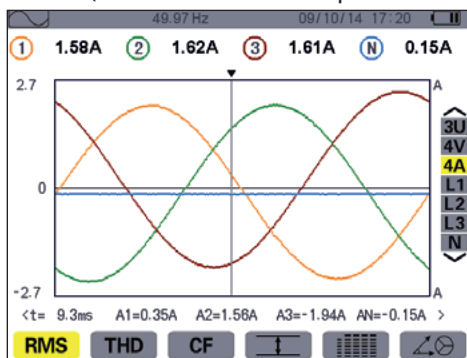
8.2.3. Экран отображения 4A RMS

Этот экран отображает токи трех фаз и ток нейтрали для трехфазной системы.

Информация для отображения:

- Instantaneous frequency — мгновенная частота.
- RMS currents — токи RMS.

- Cursor — перемещение курсора.
- Current value axis line — ось значений тока (автоматическая настройка масштаба).



Экран отображения 4A RMS.

8.2.4. Экран отображения нейтрального напряжения линии

Этот экран отображает напряжение нейтрали и напряжение земли для нейтральной линии.

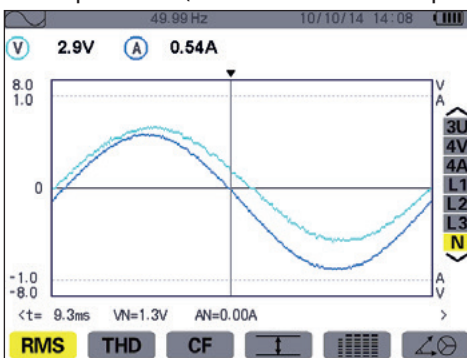
Информация для отображения:

- Waveform instantaneous value — мгновенное значение формы волны.
- t — относительное время старта (в мс).
- VN — мгновенное значение напряжения нейтральной линии.

Этот экран отображает токи и напряжение нейтральной линии для трехфазной системы.

Информация для отображения:

- Instantaneous frequency — мгновенная частота.
- RMS voltage — RMS значение напряжения.
- Cursor — перемещение курсора.
- Voltage value axis line — ось значений напряжения (автоматическая настройка масштаба).



Экран отображения нейтрального напряжения линии.

8.3. Общий коэффициент гармонических искажений (THD)

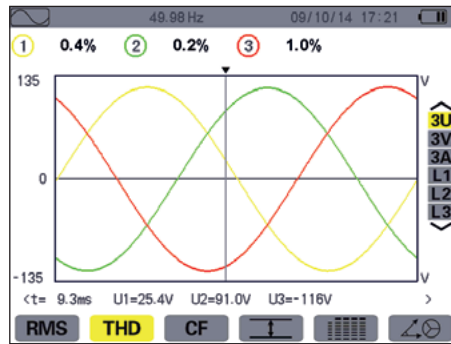
Подменю THD отображает измеренные сигналы и коэффициент гармонических искажений напряжения и тока.

8.3.1. Экран отображения 3U THD

Этот экран отображает гармонические искажения напряжений и токов для трехфазной системы.

Информация для отображения:

- Instantaneous frequency — мгновенная частота.
- Harmonic distortion rate of each curve — коэффициент гармонических искажений для каждой кривой.
- Voltage value axis line — ось значений напряжения (автоматическая настройка масштаба).



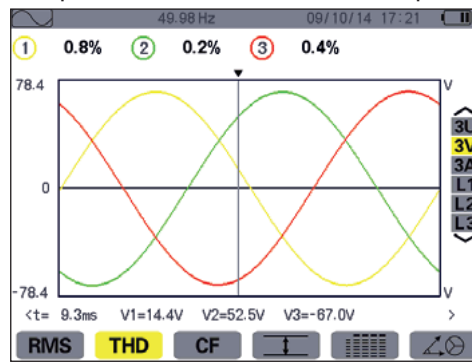
Экран отображения 3U THD.

8.3.2. Экран отображения 3V THD

Этот экран отображает гармонические искажения фазных напряжений трехфазной системы.

Информация для отображения:

- Instantaneous frequency — мгновенная частота.
- Harmonic distortion rate of each curve — коэффициент гармонических искажений для каждой кривой.
- Voltage value axis line — ось значений напряжения (автоматическая настройка масштаба).



Экран отображения 3V THD.

8.3.3. Экран отображения 3A THD

Этот экран отображает гармонические искажения для токов трехфазной системы.

Информация для отображения:

- Instantaneous frequency — мгновенная частота.
- Harmonic distortion rate of each curve — коэффициент гармонических искажений для каждой кривой.
- Current value axis line — ось значений тока (автоматическая настройка масштаба).



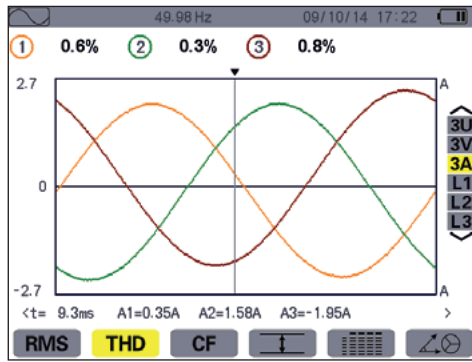
Экран отображения 3A THD.

8.3.4. Экран отображения 3A THD

Этот экран отображает токи и общий коэффициент гармонических искажений для фаз 1, 2 и 3.

Информация для отображения:

- Instantaneous frequency — мгновенная частота.
- Harmonic distortion for each curve — коэффициент гармонических искажений для каждой кривой.
- Current value axis line — ось значений тока (автоматическая настройка масштаба).



Экран отображения 3A THD.

8.4. PEAK Factor (CF)

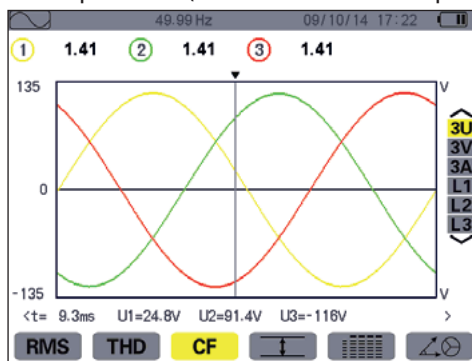
Подменю CF отображает измеренную форму волны сигнала за определенный период времени и коэффициент пикового значения для напряжения и тока.

8.4.1. Экран отображения 3U CF

Этот экран отображает фазные напряжения и коэффициент пикового значения за определенный период времени.

Информация для отображения:

- Instantaneous frequency — мгновенная частота.
- Peak factor of each curve — коэффициент пикового значения для каждой кривой.
- Voltage value axis line — ось значений напряжения (автоматическая настройка масштаба).



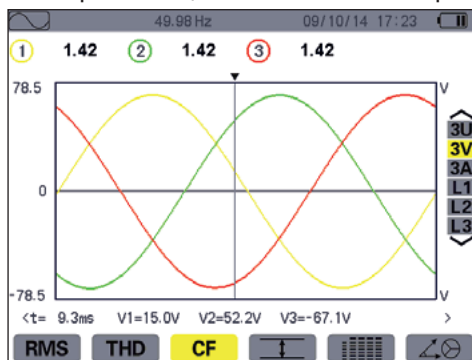
Экран отображения 3U CF.

8.4.2. Экран отображения 3V CF

Этот экран отображает фазные напряжения и коэффициент пикового значения за определенный период времени.

Информация для отображения:

- Instantaneous frequency — мгновенная частота.
- Peak factor of each curve — коэффициент пикового значения для каждой кривой.
- Voltage value axis line — ось значений напряжения (автоматическая настройка масштаба).



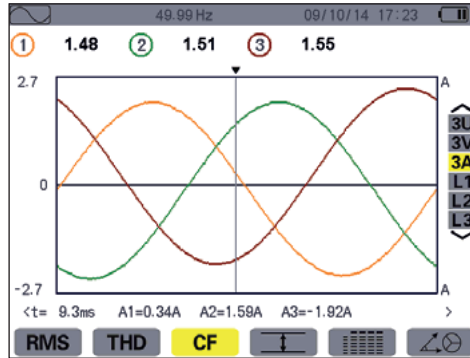
Экран отображения 3V CF.

8.4.3. Экран отображения 3A CF

Этот экран отображает токи и коэффициент пикового значения за определенный период времени.

Информация для отображения:

- Instantaneous frequency — мгновенная частота.
- Peak factor of each curve — коэффициент пикового значения для каждой кривой.
- Current value axis line — ось значений тока (автоматическая настройка масштаба).



8.5. Экстремальные и средние значения напряжения и тока

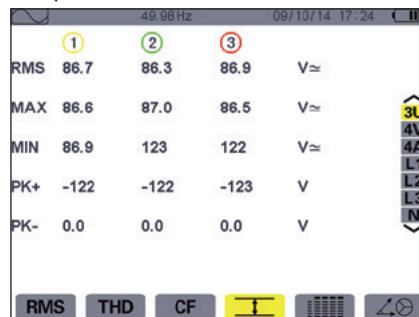
Подменю Extreme & Average Values of Voltage & Current отображает значения RMS, максимальные и минимальные значения, а также положительные и отрицательные пиковые значения для напряжения и тока.

8.5.1. Экран отображения Max & Min значений для 3U

Этот экран отображает RMS, максимальные и минимальные значения, а также пиковые значения для напряжения линии.

Информация для отображения:

- RMS: RMS значение напряжения линии.
- MAX: Максимальное значение напряжения линии.
- MIN: Минимальное значение напряжения линии.
- PK+: Положительное пиковое значение напряжения линии.



Экран отображения Max & Min значений для 3U.

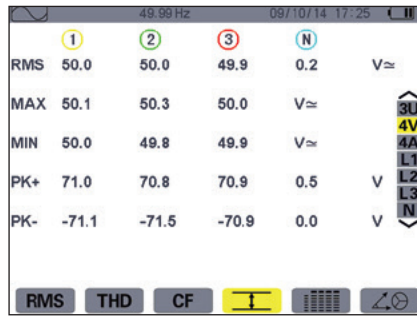
Примечание: Анализатор обновляет максимальные и минимальные значения каждый полупериод (например, 10 мс при 50 Гц) и обновляет результаты измерений каждые 300 мс.

8.5.2. Экран отображения Max & Min значений для 4V

Этот экран отображает RMS, максимальные и минимальные значения, а также пиковые значения для напряжения линии и нейтральной линии.

Информация для отображения:

- RMS: RMS значение напряжения линии.
- MAX: Максимальное значение напряжения линии.
- MIN: Минимальное значение напряжения линии.
- PK+: Положительное пиковое значение напряжения линии.



Экран отображения Max & Min значений для 4V.

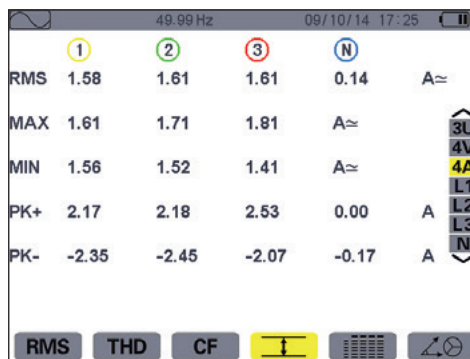
Примечание: Анализатор обновляет максимальные и минимальные значения каждый полупериод (например, 10 мс при 50 Гц) и обновляет результаты измерений каждые 300 мс.

8.5.3. Экран отображения Max & Min значений для 4A

Этот экран отображает RMS значение, максимальное значение, минимальное значение, положительные и отрицательные пиковые значения для тока и нейтральной линии тока.

Информация для отображения:

- RMS: Истинное RMS значение тока.
- MAX: Максимальное значение тока.
- MIN: Минимальное значение тока.
- PK+: Положительное пиковое значение тока.
- PK-: Отрицательное пиковое значение тока.



Экран отображения Max & Min значений для 4A.

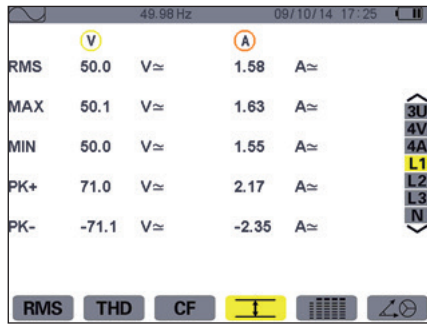
Примечание: Анализатор обновляет максимальные и минимальные значения каждый полупериод (например, 10 мс при 50 Гц) и обновляет результаты измерений каждые 300 мс.

8.5.4. Экран отображения Max & Min значений для L1

Этот экран отображает RMS значение, максимальное значение, минимальное значение, положительные и отрицательные пиковые значения для фазного напряжения.

Информация для отображения:

- RMS: Истинное RMS значение фазного напряжения.
- MAX: Максимальное значение фазного напряжения.
- MIN: Минимальное значение фазного напряжения.
- PK+: Положительное пиковое значение фазного напряжения.
- PK-: Отрицательное пиковое значение фазного напряжения.



Экран отображения Max & Min значений для L1.

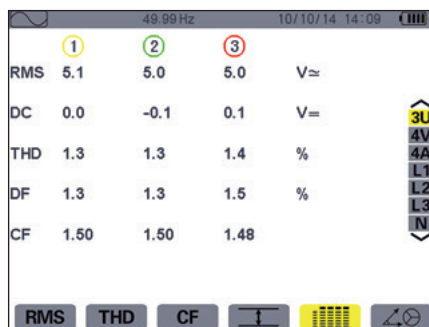
Примечание: Анализатор обновляет максимальные и минимальные значения каждый полупериод (например, 10 мс при 50 Гц) и обновляет результаты измерений каждые 300 мс.

8.6. Отображение различных значений тестов одновременно

Подменю Various Test Values Displayed Simultaneously отображает все значения напряжения и тока (RMS, DC, THD, DF, CF, PST, KF) для проводок линии.

Информация для отображения:

- RMS: Истинное RMS значение за 1 секунду.
- DC: Постоянное напряжение.
- THD: Общий коэффициент гармонических искажений.
- DF: Коэффициент искажений.
- CF: Коэффициент пикового значения.



Экран отображения различных значений для 3U.

8.6.2. Одновременное отображение различных значений для 4V

Этот экран отображает значения RMS, DC, THD, DF, CF и PST для фазных напряжений и напряжения нейтральной линии.

Информация для отображения:

- RMS: Истинное значение RMS для 1 секунды.
- DC: Постоянная составляющая.
- THD: Общий коэффициент гармонических искажений.
- DF: Коэффициент искажений.
- CF: Коэффициент пикового значения для 1 секунды.
- PST: Короткое время колебания напряжения (10 минут).



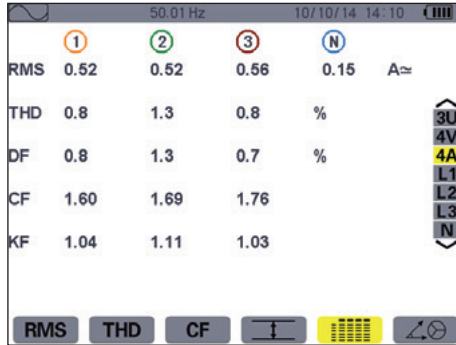
Одновременное отображение различных значений для 4V.

8.6.3. Одновременное отображение различных значений для 4A

Этот экран отображает значения RMS, DC, THD, DF, CF и PST для токов фаз и токов нейтральной линии.

Информация для отображения:

- RMS: Истинное значение RMS для 1 секунды.
- DC: Постоянная составляющая.
- THD: Общий коэффициент гармонических искажений.
- DF: Коэффициент искажений.
- CF: Коэффициент пикового значения для 1 секунды.
- PST: Короткое время колебания напряжения (10 минут).



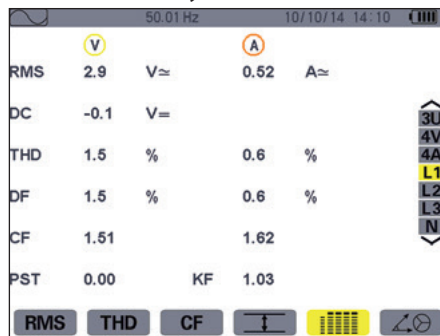
Одновременное отображение различных значений для 4A.

8.6.4. Одновременное отображение различных значений для L1

Этот экран отображает RMS, DC, THD, DF, CF для фазного напряжения L1 и параметры DC, PST для напряжения и тока нейтральной линии.

Информация для отображения:

- RMS: Истинное значение RMS для 1 секунды.
- DC: Постоянная составляющая.
- THD: Общий коэффициент гармонических искажений.
- DF: Коэффициент искажений.
- CF: Коэффициент пикового значения для 1 секунды.
- PST: Короткое время колебания напряжения (10 минут).



Одновременное отображение различных значений для L1.

Примечание: L2 и L3 отображают значения напряжений и токов для фаз 2 и 3 соответственно.

8.6.5. Одновременное отображение различных значений для нейтральной линии

Этот экран отображает RMS значение напряжения и тока для нейтральной линии.

8.7. Отображение фазового диаграмм

Подменю Phasor Diagram Display отображает абсолютное значение, фазу и дисбаланс напряжения или тока на базовой частоте.

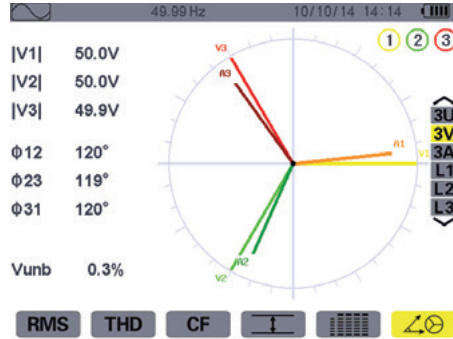
8.7.1. Отображение фазового диаграмм в 3V

Этот экран отображает абсолютное значение фазного напряжения, угол фазы фазного напряжения относительно

тока и дисбаланс фазного напряжения на основной частоте.

Информация для отображения:

- Фазы для значений 1, 2, 3: фазы напряжения.
- V1, V2, V3: Абсолютное значение фазного напряжения на основной частоте.
- Φ_{12} : Угол фазы для фазы 1 относительно фазы 2.
- Φ_{23} : Угол фазы для фазы 2 относительно фазы 3.
- Φ_{31} : Угол фазы для фазы 3 относительно фазы 1.
- Vn: Дисбаланс фазного напряжения.



Отображение фазового диаграмм в 3V.

8.7.2. Отображение фазового диаграмм в 3U

Этот экран отображает абсолютное значение, угол фазы между фазными напряжениями линии и дисбаланс тока линии на основной частоте.

Информация для отображения:

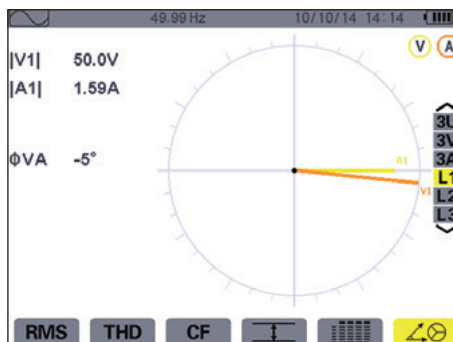
- V1, V2, V3: Абсолютное значение фазного напряжения на основной частоте.
- I1, I2, I3: Абсолютное значение тока на основной частоте.
- Φ_{VA} : Угол фазы между фазным напряжением и током.

8.7.3. Отображение фазового диаграмм в L1

Этот экран отображает абсолютное значение напряжения фазы 1 и тока, а также угол фазы напряжения к току на основной частоте.

Информация для отображения:

- V1: Абсолютное значение фазного напряжения на основной частоте.
- I1: Абсолютное значение тока на основной частоте.
- Φ_{VA} : Угол фазы между фазным напряжением и током.



Отображение фазового диаграмм для L1.

Примечание: L2 и L3 соответственно отображают фазовые диаграммы для фаз 2 и 3, аналогично экрану для L1.

9. Режим тревоги (Alarm Mode)

В режиме тревоги анализатор может определить, превышает ли каждое измеренное значение порог и генерирует ли тревогу. Подменю позволяет контролировать значения, такие как Vrms, Urms, Arms, PST, Vcf, Ucf, и другие параметры.

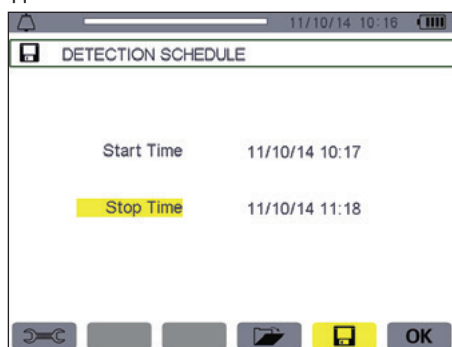
Информация для отображения:

- Vrms, Urms, Arms, PST, Vcf, Ucf и другие параметры, например, коэффициенты гармонических искажений.
- Система может записывать до 12800 тревог и позволяет загружать их на ПК для дальнейшего просмотра.

Примечание: Пользователь может настроить порог для мониторинга и при необходимости загрузить сохраненные записи тревог.


9.1. Подменю

Все подменю режима тревоги перечислены на экране, как показано на рисунке ниже. Следующие главы подробно объяснят каждый раздел. Пользователь может нажать соответствующую желтую клавишу функции на клавиатуре под экраном, чтобы выбрать нужное подменю.



Экран режима тревоги.

OK и  символы выполняют следующие функции:

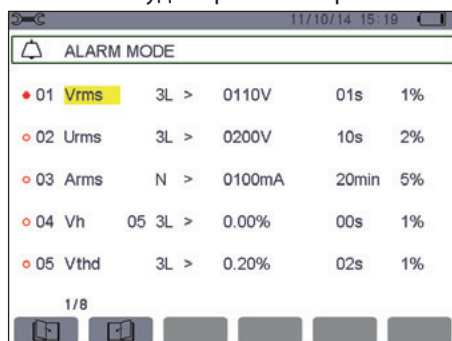
- OK: Подтвердить настройки и начать обнаружение тревог (см. § 9.3.2).
- : Активно остановить обнаружение тревог (см. § 9.3.3).

9.2. Настройка режима тревоги

Подменю Alarm Mode отображает список настроек тревоги.



Информация для отображения:

- Параметры тревоги: (Vah, Ah, Uh, Vh, Tan, PF, Cos, VA, VR, W, Vthd, Uthd, Vhf, KF, Hz, Aunb, Vunb, Acf, Ucf, Vcf, PST, Arms, Urms, Vrms).
- Гармоники: (3L: 3 фазы мониторятся отдельно; могут быть выбраны любые 3 фазы).
- Порог тревоги: указывает, при каком значении будет сработать тревога.



Экран настроек режима тревоги.

Напоминание:

- Используйте клавиши  и  для просмотра различных значений.
- Выберите поле значений и нажмите клавишу OK для подтверждения.
- Перемещайтесь по первым колонкам для выбора настроек тревог. Красная сплошная точка указывает, что выбранный параметр активен и что тревога будет сработана.

9.3. Расписание обнаружения тревог

Подменю Alarm Detection Schedule устанавливает время начала и окончания расписания для тревог.

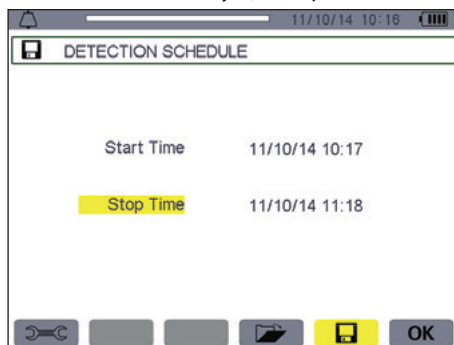
9.3.1. Шаг 1: Установить расписание для тревог

Подменю Alarm Detection Schedule устанавливает время начала и окончания расписания тревоги.

Подробные операции:

- Нажмите клавиши ◀ или ▶, чтобы выбрать время начала (выделено желтым), затем нажмите ОК для начала установки времени. Соответствующая область времени отобразится стрелками ▲▼.
- Нажмите клавишу ОК, чтобы подтвердить установку времени начала.
- Нажмите клавиши ◀ или ▶, чтобы выбрать время окончания (выделено желтым). Затем нажмите ОК, чтобы выбрать нужное значение.



Примечание: Время начала тревоги должно быть позже текущего времени.




Экран для установки расписания тревоги.

9.3.2. Шаг 2: Запуск обнаружения тревог

Нажмите клавишу ОК, чтобы подтвердить настройки начала и окончания времени для тревоги и начать обнаружение тревог.

- Когда начнется ожидание обнаружения тревог, экран анализатора отобразит «detection standby...» и иконка  появится в этом месте.
- Когда обнаружение тревог начнется, на экране будет отображено «detecting...» и иконка  будет активной.

9.3.3. Добровольная остановка кампании обнаружения тревог

Перед тем как время окончания будет достигнуто, пользователь может нажать желтую кнопку функции , чтобы остановить процесс обнаружения тревог.

9.4. Просмотр журнала тревог

Подменю View Alarm Log позволяет просматривать журнал тревог. Анализатор может сохранить до 12 800 записей тревог. Нажмите желтую кнопку ALARM LIST, чтобы просмотреть журнал тревог.

Примечание: В режиме Alarm mode выбранный тип проводки не влияет на выбор каждой фазы и параметры мониторинга тревог.

Time	Phase	Type	Param 1	Param 2	Duration
08/10/13 09:25	L2	Uthd	>0.2%	0.5%	3.00s
08/10/13 09:25	L3	Uthd	>0.2%	0.5%	3.00s
08/10/13 09:25	L1	Vthd	>0.2%	0.5%	3.00s
08/10/13 09:25	L2	Vthd	>0.2%	0.5%	3.00s
08/10/13 09:25	L3	Vthd	>0.2%	0.5%	3.00s
08/10/13 09:25	L1	KF	>0.20	0.50	3.00s
08/10/13 09:25	L2	KF	>0.20	0.50	3.00s
08/10/13 09:25	L3	KF	>0.20	0.50	3.00s

006/008

Экран журнала тревог.


Напоминание:

Единицы измерения для параметров мониторинга и соответствующие суффиксы амплитуд в журнале тревог:

- Arms: A — ампер (mA, kA) (примеры: m: среднее значение в mA, k: среднее значение в kA).

9.5. Удалить журнал тревог

Подменю Delete Alarm Log позволяет удалить все журналы тревог. Подробные операции следующие:

- Нажмите желтую кнопку функции для выбора подменю. Иконка  будет отображаться желтым, что означает готовность к удалению.
- Нажмите желтую кнопку функции для отмены состояния удаления.
- В состоянии «готово к удалению», нажмите клавишу ОК, чтобы подтвердить удаление, и все журналы тревог будут удалены и очищены.



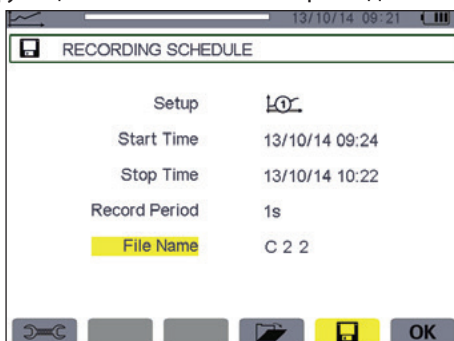
Экран журнала тревог в режиме удаления.

10. Режим тренда

В режиме тренда анализатор может записывать измеренные параметры, выбранные в режиме Set/Trend (см. § 5.9).

10.1. Выбор подменю

Подменю отображаются на экране, как показано ниже, и будут объяснены в следующих разделах. Пользователи могут использовать желтые клавиши функции в нижней части экрана для выбора соответствующего подменю.



Экран режима тренда.

10.2. Пресеты и запуск записи тренда

Подменю задает параметры для нового расписания записи тренда.

10.2.1. Этап 1: Установить параметры записи для запроса

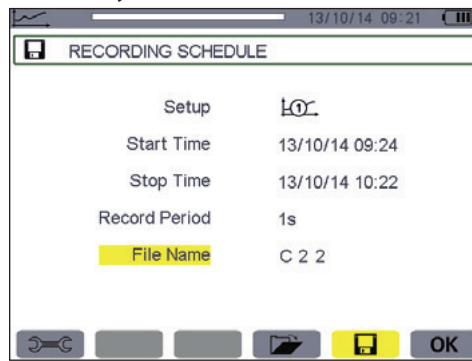
Операции следующие:

- Нажмите клавиши ◀ или ▶, чтобы выбрать требуемую область установки параметров. Выделенная область будет подсвечена, и появятся стрелки ▲▼.
- Нажмите ОК, чтобы подтвердить выбор группы параметров (от L0 до L9), затем нажмите ▶ для подтверждения.
- Нажмите клавишу ▶, чтобы выбрать параметр Start Time (время начала), и выделенная область будет подсвечена желтым. Затем используйте ◀ или ▶, чтобы увеличить или уменьшить значение, затем нажмите ОК, чтобы подтвердить.

Примечание: Время начала должно быть позже текущего времени.

- Нажмите клавишу ▶, чтобы выбрать Stop Time (время окончания), и выделенная область будет подсвечена желтым. Нажмите ОК, чтобы подтвердить.
- Нажмите клавишу ▶, чтобы выбрать Record Period (период записи), и будет отображено окно с выбором интервала времени (например, 1, 5, 20 секунд, 1 минута, 5 минут и т.д.). Нажмите ОК, чтобы подтвердить.

- Установите File Name (имя файла), используя символы от А до Z и цифры от 0 до 9, не более 8 символов. Пример: «C2 2». После ввода имени файла, нажмите клавишу ОК.



Экран настройки записи.

10.2.2. Старт записи тренда

После установки всех параметров нажмите ОК, чтобы начать запись. Экран анализатора отобразит «Recording...» и иконка записи начнется.



10.3. Параметры мониторинга трендовой диаграммы

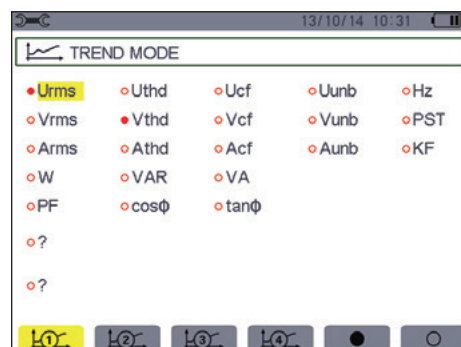
Это подменю отображает список параметров мониторинга трендовой диаграммы (см. § 5.9). Пользователь может установить и изменить параметры мониторинга, используя горячие клавиши.

Информация для отображения:

- Включение и выключение всех параметров мониторинга: Нажмите клавишу ОК для выбора/отмены выбора параметра.
- Красная сплошная точка указывает на выбранные параметры, а красная пустая точка — на нез выбранные.

Параметры мониторинга, которые могут быть выбраны:

- Vah, Ah, Vh и др. - гармоники
- V1, V2, V3 - фазы напряжения (и т.д.)



Экран настройки параметров мониторинга трендовой диаграммы.

Напоминание:

Пользователь может выбрать следующие параметры для мониторинга:

Единица измерения	Обозначение
Urms	RMS фазное напряжение (2, 3 фазы)
Uthd	Общие гармонические искажения фазного напряжения (2, 3 фазы)
Ucf	Коэффициент пикового напряжения фазного напряжения (2, 3 фазы)
Uunb	Дисбаланс напряжений между фазами (2, 3 фазы)
Vrm	RMS напряжение между фазами и нейтралью
Vthd	Общее искажение гармоник для напряжения между фазами и нейтралью
Vcf	Коэффициент пикового напряжения для фазы нейтрального напряжения
Vunb	Дисбаланс напряжения нейтральной линии (2, 3 фазы)
PST	Короткие колебания напряжения
Arms	RMS тока
Athef	Общие гармонические искажения тока
Aunb	Дисбаланс тока (2, 3 фазы)
KF	Коэффициент K
W	Активная мощность
VAR	Реактивная мощность
VA	Очевидная мощность

10.4. Просмотр списка записей

Подменю View Record List отображает уже сделанные записи. Нажмите желтую клавишу для просмотра списка.

Данные отображаются следующим образом:


- Дата и время записи тревоги.
- Тип записанных параметров тревоги.
- Номер канала и тип измерений.

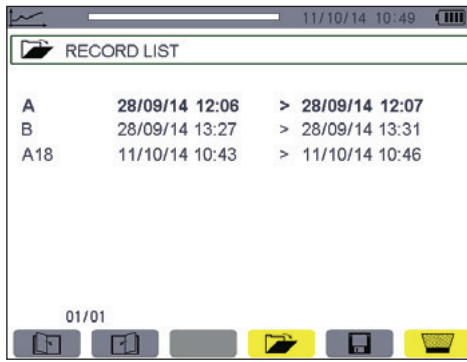


Экран журнала тревог в режиме просмотра.

10.5. Удалить запись

Подменю Delete Record используется для удаления записей. Операции выполняются следующим образом:

- Нажмите ◀ или ▶, чтобы выбрать запись для удаления. Выбранная запись будет выделена.
- Нажмите ОК для выбора подменю. Иконка  будет подсвечена желтым, что указывает, что запись готова к удалению. Если иконка отображается серым, запись не будет удалена.
- В состоянии готовности к удалению нажмите ОК для подтверждения удаления выбранной записи.

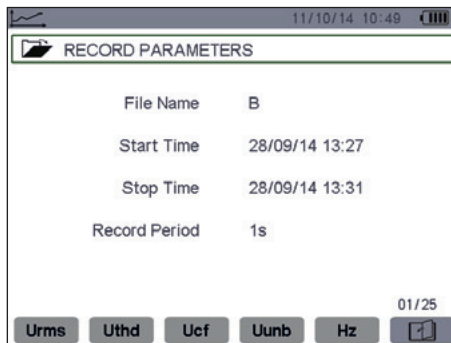


Экран списка записей в режиме удаления.

10.6. Отображение записей

10.6.1. Информация о записи

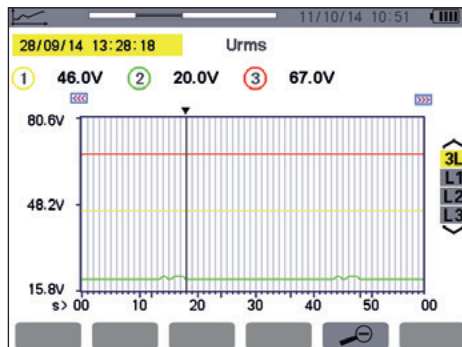
Отображаются параметры записи: название файла, время начала записи, время окончания записи, период записи.



Экран записи параметров в тренд-режиме.

10.6.2. Записи трендовых кривых

Отображаются параметры мониторинга выбранных записей. Нажмите желтую клавишу для открытия соответствующей кривой.



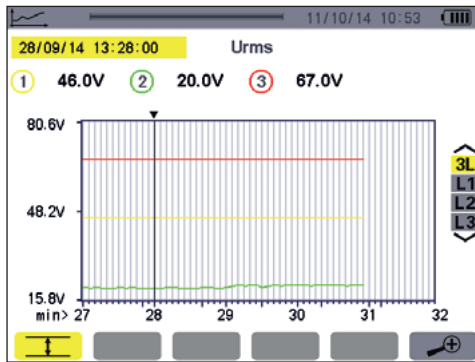
Экран отображения трендовой кривой записи.

Примечание:

Позиция курсора «---» указывает на ошибки или отсутствие данных в записи.

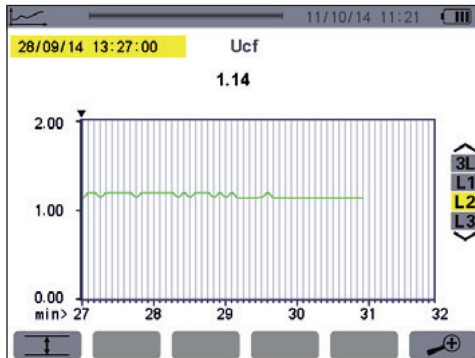
Так как период записи составляет 1 секунду, каждая точка этой кривой соответствует значению, записанному в окно времени одной секунды, за 20 секунд будет потеряно значительное количество информации (19 значений из 20), но скорость отображения остается быстрой.

По мере увеличения периода отображения, потери данных становятся больше. В этом случае пользователь может активировать режим MIN-AVG-MAX. После активации этого режима, каждая точка кривой будет представлять среднее значение 20 записанных данных каждую секунду.

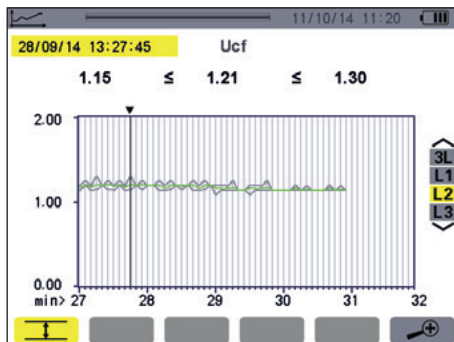


Vrms с MIN-AVG-MAX.

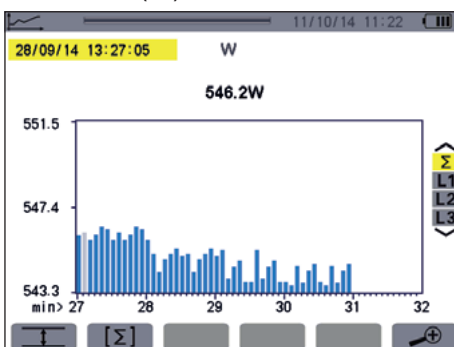
Поскольку включен режим MIN-AVG-MAX, каждая точка на кривой будет представлять среднее значение за период, но скорость отображения будет относительно медленной.



Ucf (L2) без активации MIN-AVG-MAX, отображается кривая 60 значений, записанных курсором.



Ucf (L2) с MIN-AVG-MAX.



Активная мощность без MIN-AVG-MAX.

Шаги для расчета энергии:

1. Нажмите желтую клавишу, соответствующую иконке [Э], чтобы активировать режим суммирования энергии.
2. Нажмите клавишу < или > для перемещения курсора. Рассчитайте время, до которого курсор должен быть перемещен, чтобы закончить расчет энергии между временем старта и стопа.
3. Примечание: Местоположение начального времени не может быть превышено, когда курсор перемещается влево.

Рассмотрение графика на разных масштабах:

Следующая таблица указывает время, необходимое для отображения графика на экране в зависимости от ширины окна записи в 1 секунду.

Временной интервал	Время ожидания
2 дня	30 секунд
2.5 дня	15 секунд
15 часов	4 секунды
10 минут	2 секунды
5 минут	1 секунда
1 минута	1 секунда
10 секунд	1 секунда
5 секунд	1 секунда

- < или >: Нажмите для изменения масштаба отображения графика.
- [ОК]: Нажмите для выбора отображения кривой по фазе.

Максимальное время записи, которое можно запрограммировать:

Максимальное время записи зависит от количества выбранных параметров и периода выборки. Типичные значения приведены в следующей таблице:

Параметр выбора	Период выборки	Типичное максимальное время Программируемое время
Параметры (всего 123)	1 секунда	10 дней
1–20 параметров	1 секунда	62 дня
Все параметры (всего 123)	1 секунда	50 дней
1–20 параметров	5 секунд	300 дней
Все параметры (всего 123)	5 секунд	600 дней
1–20 параметров	1 минута	3600 дней

Примечание: Чем меньше выбранных параметров, тем больше период выборки, и тем дольше будет время записи.

11. РЕЖИМ МОЩНОСТИ И ЭНЕРГИИ (W)

Клавиша W отображает измерения мощности и энергии.

11.1. Подменю

Подменю перечислены ниже и описаны в следующих разделах. Для выбора подменю используется желтая клавиша на клавиатуре под экраном.

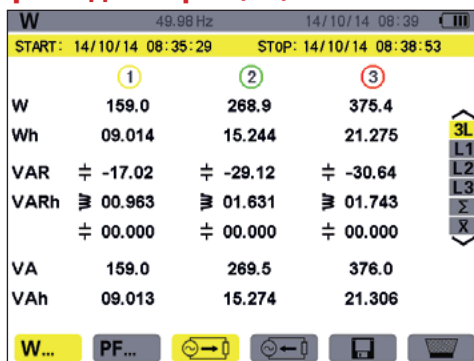
- Дата и время начала измерения энергии
- Отображение вырабатываемой энергии
- Отображение потребленной энергии
- Отображение PF, DPF и tan

	①	②	③
W	159.0	268.9	375.4
Wh	09.014	15.244	21.275
VAR	± -16.97	± -28.85	± -30.70
VARh	≡ 00.963	≡ 01.631	≡ 01.743
	± 00.000	± 00.000	± 00.000
VA	159.1	269.2	376.0
VAh	09.013	15.274	21.306

11.2. Потребленная энергия

Подменю отображает активную мощность, реактивную мощность (емкостную и индуктивную), а также видимую мощность.

11.2.1. Экран потребленной энергии для 3 фаз (3L)



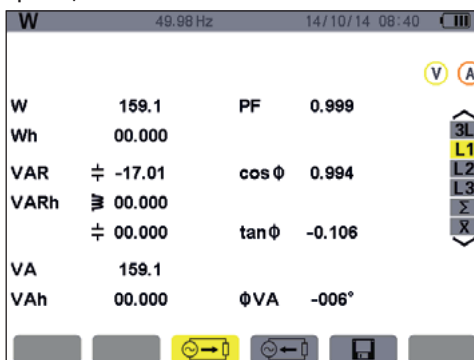
Этот экран отображает следующую информацию:

Единица измерения	Обозначение
W	Активная мощность.
Wh	Потребленная энергия.
VAR	Реактивная мощность (индуктивная или емкостная).
VARh	Потребленные реактивные энергии (индуктивная или емкостная).
VA	Видимая мощность.
VAh	Потребленная видимая энергия.

На экране отображаются значения мощности для трех фаз.

11.2.2. Экран потребленной энергии для фазы L1

Этот экран отображает следующую информацию:



Единица измерения	Обозначение
W	Активная мощность.
Wh	Потребленная энергия.
VAR	Реактивная мощность (индуктивная или емкостная).
VARh	Потребленные реактивные энергии (индуктивная или емкостная).
VA	Видимая мощность.
VAh	Потребленная видимая энергия.
PF	Коэффициент мощности.
CosΦ	Сдвиг коэффициента мощности.
TanΦ	Тангенс угла сдвига.
φVA	Угол между фазным напряжением и током.

Примечание: Фильтры L2 и L3 отображают ту же информацию для фаз 2 и 3. Экран Σ отображает общую мощность и потребленную энергию для всех трех фаз.

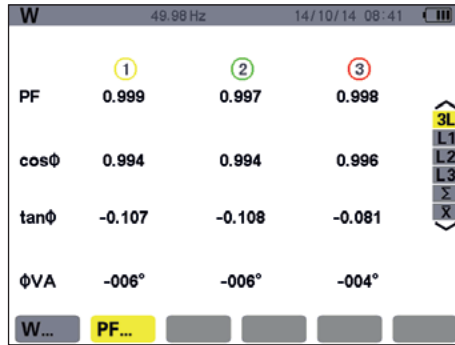
11.3. Экран коэффициента мощности (PF)

Эта страница доступна только с фильтром для 3L. Для отображения информации нажмите желтую клавишу на клавиатуре, соответствующую иконке **PF...**.

Следующие данные отображаются:

- Коэффициент мощности
- Сдвиг коэффициента мощности
- Тангенс угла сдвига
- Косинус угла сдвига

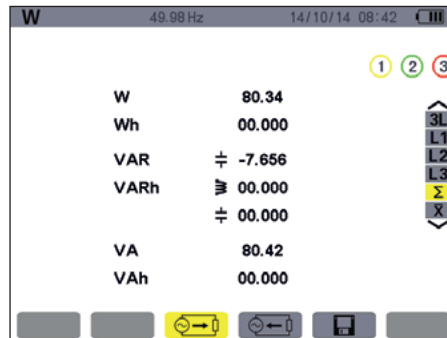
- Фазный угол между напряжением и током



11.4. Экран суммирования потребленной энергии

Чтобы отобразить информацию, выберите иконку Σ на правом фильтре. Этот экран отображает следующую информацию:

- Общее потребление энергии для всех трех фаз.



Единица измерения

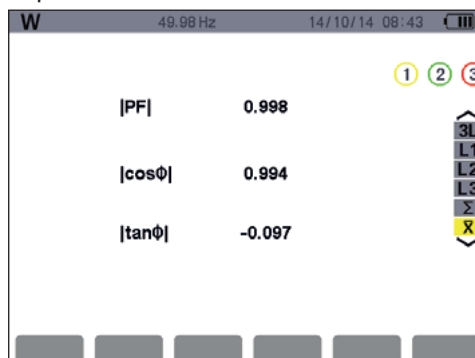
W
Wh
VAR
VARh
VA
VAh

Обозначение

Общая активная мощность.
Общая потребленная активная энергия.
Общая реактивная мощность, индуктивная или емкостная.
Общие потребленные реактивные энергии, индуктивные или емкостные.
Общая видимая мощность.
Общая потребленная видимая энергия.

11.5. Средние арифметические значения коэффициента мощности


Для отображения средних арифметических значений для 3 фаз (коэффициент мощности, сдвиг фазы коэффициента мощности и тангенс), выберите иконку X правой клавиши.



Этот экран отображает следующую информацию:

- Средние значения коэффициента мощности на каждой фазе.
- Средние значения сдвига фазы коэффициента мощности на каждой фазе.
- Средние значения тангенса угла сдвига на каждой фазе.

11.6. Генерация энергии

Подменю  отображает активную мощность, реактивные мощности (емкостные и индуктивные), видимую мощность и все связанные с ними энергии, которые были сгенерированы.

11.6.1. Экран генерируемой энергии для 3 фаз (3L)

Этот экран отображает следующую информацию:

	①	②	③
W	-159.1	-269.0	-375.4
Wh	04.817	08.143	11.366
VAR	± 16.98	± 28.89	± 30.61
VARh	≧ 00.000	≧ 00.000	≧ 00.000
VA	159.1	269.5	376.0
VAh	04.818	08.162	11.384

Единица измерения	Обозначение
W	Активная мощность.
Wh	Сгенерированная энергия.
VAR	Реактивная мощность (индуктивная или емкостная).
VARh	Сгенерированные реактивные энергии.
VA	Видимая мощность.
VAh	Сгенерированная видимая энергия.

Единица измерения	Обозначение
W	Активная мощность.
Wh	Сгенерированная активная энергия.
VAR	Реактивная мощность, индуктивная или емкостная.
VARh	Сгенерированные реактивные энергии, индуктивные или емкостные.
VA	Видимая мощность.
VAh	Сгенерированная видимая энергия.
PF	Коэффициент мощности.
CosΦ	Сдвиг коэффициента мощности.
TanΦ	Тангенс угла сдвига.
φVA	Угол между фазным напряжением и током.

11.6.2. Экран генерируемой энергии для фазы L1

Этот экран отображает следующую информацию:

	Phase 1	Phase 2
W	-159.1	PF 16.99
Wh	04.817	
VAR	± 16.99	cos Φ 16.99
VARh	≧ 00.000	tan Φ 16.99
VA	159.1	
VAh	04.818	φVA +173°

Единица измерения	Обозначение
W	Активная мощность.
Wh	Сгенерированная энергия.
VAR	Реактивная мощность, индуктивная или емкостная.
VARh	Сгенерированные реактивные энергии, индуктивные или емкостные.
VA	Видимая мощность.
VAh	Сгенерированная видимая энергия.
PF	Коэффициент мощности.

CosΦ	Сдвиг коэффициента мощности.
TanΦ	Тангенс угла сдвига.
φVA	Угол между фазным напряжением и током.

Примечание: Фильтры L2 и L3 отображают ту же информацию для фаз 2 и 3. Экран Σ отображает общую мощность и сгенерированную энергию для всех трех фаз.

11.6.3. Экран суммирования генерируемой энергии

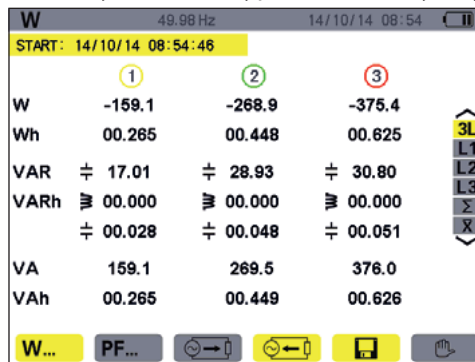
Чтобы отобразить информацию, выберите иконку Σ.

Этот экран отображает следующую информацию:

- Общая активная энергия, сгенерированная для всех фаз.
- Общая реактивная мощность, сгенерированная для всех фаз.
- Общая сгенерированная энергия для всех фаз.

11.7. Начало измерения энергии

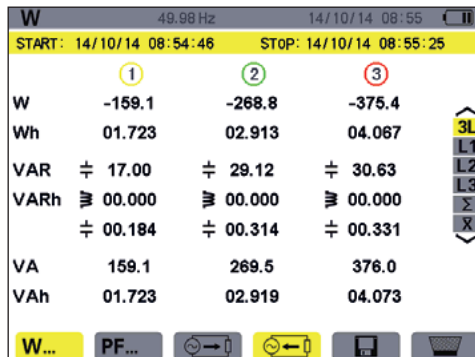
Для начала измерений нажмите желтую клавишу на клавиатуре, соответствующую иконке .



	①	②	③	
W	-159.1	-268.9	-375.4	
Wh	00.265	00.448	00.625	3L
VAR	± 17.01	± 28.93	± 30.80	L1
VARh	≡ 00.000	≡ 00.000	≡ 00.000	L2
	± 00.028	± 00.048	± 00.051	L3
VA	159.1	269.5	376.0	Σ
VAh	00.265	00.449	00.626	X

11.8. Остановка измерения энергии

Чтобы остановить измерение энергии, нажмите желтую клавишу на клавиатуре, соответствующую иконке [Стоп].



	①	②	③	
W	-159.1	-268.8	-375.4	
Wh	01.723	02.913	04.067	3L
VAR	± 17.00	± 29.12	± 30.63	L1
VARh	≡ 00.000	≡ 00.000	≡ 00.000	L2
	± 00.184	± 00.314	± 00.331	L3
VA	159.1	269.5	376.0	Σ
VAh	01.723	02.919	04.073	X

После того как измерение остановлено, если оно не сброшено, нажмите желтую клавишу на клавиатуре, соответствующую иконке [Продолжить], чтобы продолжить измерение.

11.9. Сброс измерений энергии

Чтобы сбросить измерения, нажмите желтую клавишу на клавиатуре, соответствующую иконке [Сброс].

В состоянии готовности к сбросу, нажмите клавишу [OK] для подтверждения. Все значения энергии (потребленной и сгенерированной) будут сброшены.

12. Режим скриншота

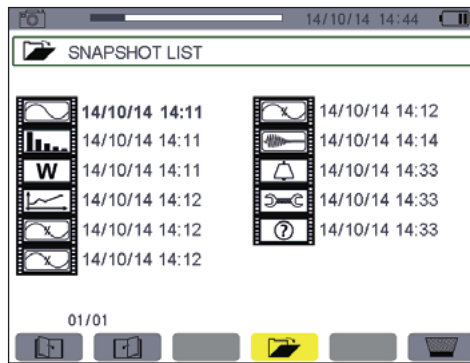
Клавиша [Фото] может использоваться для:

- Снятия максимум 60 экранных снимков для дальнейшего использования (см. § 12.1).
- Отображения ранее сохраненных снимков экрана (см. § 12.2).

Сохраненные снимки экрана могут быть переданы на ПК через USB.

12.1. Снимки экрана

Нажмите [Фото] примерно на 3 секунды для снятия любого снимка экрана (включая экраны W, I, A и другие).



12.2. Отображение списка снимков экрана

После того как снимок экрана сохранен, иконка [Фото] появляется в левом верхнем углу экрана, вместо активной иконки устройства. Иконка активного устройства снова появляется при отпускании клавиши [Фото].


Примечание: Устройство может сохранять максимум 60 снимков экрана. Если пользователь пытается сохранить 61-й снимок, необходимо сначала загрузить фотографии на компьютер через USB, затем удалить снимки с устройства.

12.2. Обработка снимков экрана

Эта функция касается сохраненных снимков экрана, а именно:

- Отображение списка снимков экрана (см. § 12.2.2).
- Просмотр одного из сохраненных снимков экрана (см. § 12.2.3).
- Удаление одного или нескольких снимков экрана (см. § 12.2.4).

12.2.1. Доступные функции

Чтобы начать режим снимка экрана, нажмите клавишу  и удерживайте ее примерно 3 секунды. Это вызовет функцию снятия снимка экрана (см. § 12.1).

- Индикатор доступной памяти: Черный бар представляет собой объем памяти устройства.




12.2.2. Просмотр списка снимков экрана

Нажмите  кратко для отображения списка снимков экрана. Экран покажет список снимков экрана (см. рис. 12-2).

12.2.3. Просмотр снимка экрана из списка

Чтобы просмотреть снимок экрана, выполните следующие шаги:

- Нажмите < или > для просмотра выбранного снимка. Левый верхний угол экрана отобразит иконку , а дата и время снимка будут отображаться.

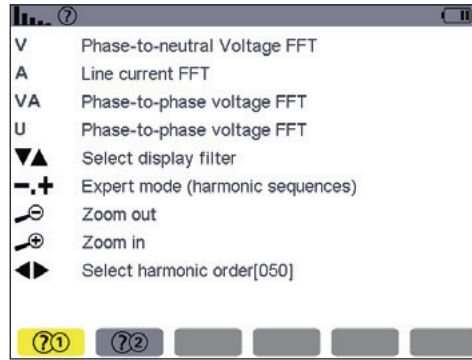
12.2.4. Удаление снимка экрана из списка

Чтобы удалить снимок экрана, выполните следующие шаги:

- Выберите снимок для удаления с помощью < или >.
- Нажмите желтую клавишу на клавиатуре, соответствующую иконке [Удалить], чтобы удалить снимок.

13. СПРАВКА

Этот раздел предоставляет информацию о функциях и символах, используемых в текущем режиме отображения. Отображается следующая информация:



- Режим текущего экрана и иконка помощи
- Список доступных символов и их описание в текущем режиме.

14. ЗАГРУЗКА ДАННЫХ НА КОМПЬЮТЕР

Загрузите программное обеспечение для загрузки данных соответствующей модели с официального сайта. (<https://www.uni-trend.com>)

Подключите устройство к ПК с помощью прилагаемого USB-кабеля, запустите устройство, затем откройте программное обеспечение и нажмите на значок Power Quality Analyzer.exe на компьютере. Подождите, пока программа автоматически найдет и подключит устройство. Для получения инструкций по использованию программного обеспечения, обратитесь к руководству пользователя.

Примечание: Передача данных не удаляет данные, она просто копирует их на ПК. В режиме тревоги/графика тренда/захвата переходных процессов ПК не может читать данные.

15. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

15.1. Корпус

- Прочный корпус, покрытый красным термоактивным эластомером.
- 5 розеток для измерений напряжения.
- 4 специализированных соединителя.
- Один соединитель для конкретного блока питания от сети.
- Один соединитель для USB-соединения.

Клавиши

- Функции: включение, навигация и режимы. Клавиши могут использоваться в перчатках.

Ремешок для руки

- Размещен с боковой стороны устройства для удобства эксплуатации.

Подставка

- Для установки устройства в наклонном положении.

Батарея

- Для доступа к батарее необходимо снять крышку на задней части анализатора.
- Размеры: 240×170×68 мм
- Экран: 640×480 пикселей
- Ш×В×Г: 11 мм×90 мм×148 мм
- Вес: 1600 г (с батареей)

15.2. Питание

15.2.1. Внешнее питание

- Диапазон напряжения: AC100V-240V, 50Hz/60Hz, Выход: DC12V, Максимальный выходной ток 3A.

15.2.2. Источник питания от батареи

- Устройство может работать без подключения к сети. Батарея также позволяет использовать устройство во время отключения электричества.

- Тип батареи: Перезаряжаемый литий-ионный аккумулятор 9.6V.
- Емкость: 4500 мАч.
- Срок службы: Не менее 500 циклов зарядки-разрядки.
- Время зарядки: примерно 6 часов.
- Температурные режимы зарядки:
 - Стандартный: от 0°C до 50°C.
 - Хранение: от -20°C до 50°C.
 - Для хранения на 30 дней: от -20°C до 50°C.
 - Для хранения от 30 до 90 дней: от -20°C до 40°C.
 - Для хранения до 90 дней: от -20°C до 30°C.

15.3. Потребление

- При 10% яркости: 410 мА.

15.3. Диапазон для использования

15.3.1. Экологические условия

15.3.1.1. Климатические условия

Ниже приведены условия, касающиеся температуры окружающей среды и влажности:

Применяемые условия	Диапазон температуры	Диапазон влажности
Условия эксплуатации	0°C ~ 26°C	45%RH ~ 75%RH
Условия эксплуатации (с батареей)	0°C ~ 50°C	10%RH ~ 85%RH
Условия хранения (без батареи)	-20°C ~ 50°C	0%RH ~ 90%RH
Условия хранения	-20°C ~ 75°C	0%RH ~ 90%RH

Предупреждение: При температурах выше 40°C устройство должно питаться только от аккумулятора ИЛИ от сети, но использование устройства как с аккумулятором, так и с внешним питанием одновременно запрещено.

15.3.1.2. Высота

- Использование: до 10000 м (до 20000 м с батареей).
- Хранение: до 10000 м (до 20000 м).

15.3.2. Механические условия

- Согласно IEC 61010-1, устройство считается ПЕРЕНОСНЫМ УСТРОЙСТВОМ (РУЧНЫМ).
- Рабочее положение: любое положение.
- Жесткость (IEC 61010-1): сила 30 Н, прикладываемая к любой части корпуса устройства, не вызывает постоянных механических повреждений.
- Падение (IEC 61010-1): 1 м на предполагаемую самую неблагоприятную позицию; в таких условиях не должно быть механических повреждений и ухудшений функциональности.
- Герметичность: IP 50 по стандарту NF EN 60529 A1 (IP2X для защиты терминалов).

15.3.3. Электромагнитная совместимость

15.3.3.1. Иммуниет согласно IEC 61326-1:2006

- Уровень 1: стандарт А
- Уровень 2: стандарт А
- Уровень 3: стандарт В
- Уровень 1 (в контакте): стандарт А
- Уровень 2 (в воздухе): стандарт А
- Уровень 3: стандарт В

15.3.3.2. Электромагнитное воздействие:

- Иммуниет к электростатическим разрядам (IEC 61000-4-2)
 - Уровень 1: 4 кВ в контакте, стандарт А.

- Уровень 2: 8 кВ в воздухе, стандарт А.
- Иммуитет к быстрому изменению напряжений (IEC 61000-4-4)
- Уровень 1: 2 кВ на вводах питания и входах.

15.4. Безопасность

- Применяются правила безопасности согласно IEC стандарту 61010-1 (защищенные импедансы на входах).
- Стандарт: тип 2 для загрязнения.

16. Функциональные характеристики

16.1. Эталонные условия

Данный раздел указывает эталонные условия для величин, которые будут использованы по умолчанию в характеристиках.

Условие	Значение
Температура окружающей среды	(23±2)°C
Относительная влажность	40% ~ 60%
Атмосферное давление	[860hPa ~ 1060hPa]
Напряжение фаза-земля	[(50±1)% Vrms; (500±1)% Vrms] без постоянного тока (< 0.5%)
Частота сети электрического тока	50Hz±0.1Hz, 60Hz±0.1Hz
Мощность активная	0° (активная мощность), 90° (реактивная мощность)
Гармоники	<0.1%
Несбалансированность напряжения	<10%
Соотношение тока	1
Источник питания	Только от батареи
Электрическое поле	<1V/m
Магнитное поле	<40A/m

16.2. Электрические характеристики

16.2.1. Характеристики входа по напряжению

0 В — 1000 В переменного и постоянного тока фаза-земля и фаза-фаза. (При условии соблюдения 1000 В_{рм} с относительно земли в CAT III).

16.2.2. Диапазон входных токов

- 008В токоизмерительный зажим: 10mA ~ 10A
- 040В токоизмерительный зажим: 0.10A ~ 100A
- 068В токоизмерительный зажим: 1.0A ~ 1000A
- Дополнительный токовый трансформатор: входной ток устройства от 1 mA ~ 500 mA.

16.2.3. Характеристики самого устройства (кроме датчика тока)

Следующие данные вводятся соответственно (на основе эталонных условий и идеальных датчиков тока, без фазового сдвига):

Измерение	Диапазон	Разрешение отображения	Максимальная ошибка в пределах эталона
Частота	40Hz ~ 70Hz	0.01Hz	$\pm(0.03)\text{Hz}$
Истинное значение RMS для фазы-земля	1.0V~1000V	Минимальное разрешение 0.1V	$\pm(0.5\%+5\text{dgt})$
Истинное значение RMS для фазы-фаза	1.0V~2000V	Минимальное разрешение 0.1V	$\pm(0.5\%+5\text{dgt})$
Постоянное напряжение	1.0V~1000V	Минимальное разрешение 0.1V	$\pm(1.0\%+5\text{dgt})$
Истинное значение RMS для тока	10mA~1000A	Минимальное разрешение 1mA	$\pm(0.5\%+5\text{dgt})$
Пиковое напряжение фазы-земля	1.0V~1414V	Минимальное разрешение 0.1V	$\pm(1.0\%+5\text{dgt})$
Пиковое напряжение фазы-фаза	1.0V~2828V	Минимальное разрешение 0.1V	$\pm(1.0\%+5\text{dgt})$
Пиковое значение тока	10mA~1414A	Минимальное разрешение 1mA	$\pm(1.0\%+5\text{dgt})$
Пиковый коэффициент	1.00~3.99	0.01	$\pm(1\%+2\text{dgt})$
Пиковый коэффициент	4.00~9.99	0.01	$\pm(5\%+2\text{dgt})$

Активная мощность

0.000W~9999.9kW | Мин. разрешение: 0.001W | Точность: $\pm(1\%+3\text{dgt})$

Реактивная мощность, индуктивная или ёмкостная

0.000VAR~9999.9kVAR | Мин. разрешение: 0.001VAR | Точность: $\pm(1.5\%+10\text{dgt})$

Кажущаяся мощность

0.000VA~9999.9kVA | Мин. разрешение: 0.001VA | Точность: $\pm(1.5\%+3\text{dgt})$

Коэффициент мощности

-1.00~1.00 | Мин. разрешение: 0.001 | Точность: $\pm(1\%+3\text{dgt})$

Активная энергия

0.000Wh~9999.9MWh | Мин. разрешение: 0.001Wh | Точность: $\pm(1\%+3\text{dgt})$

Реактивная энергия, индуктивная или ёмкостная

0.000VARh~9999.9MVARh | Мин. разрешение: 0.001VARh | Точность: $\pm(1.5\%+10\text{dgt})$

Кажущаяся энергия

0.000VAh~9999.9MVAh | Мин. разрешение: 0.001VAh | Точность: $\pm(1\%+3\text{dgt})$

Фазовый угол

-179°~180° | Мин. разрешение: 1° | Точность: $\pm(2^\circ)$

Тангенс фаза угла ($VA \geq 50V$)

-32.76~32.76 | Мин. разрешение: 0.001 | Точность: $\pm(1\%)$

Сдвиг фазового угла коэффициента мощности

-1.00~1.00 | Мин. разрешение: 0.001 | Точность: $\pm(1\%)$

Гармонический коэффициент (порядок 1 до 60) ($V_{\text{rms}} > 50V$)

0.0%~99.9% | Мин. разрешение: 0.1% | Точность: $\pm(1\%+5\text{dgt})$

Фазовый угол ($V_{\text{rms}} > 50V$)

-179°~180° | Мин. разрешение: 1° | Точность: $\pm(1\%+5\text{dgt})$

Общий коэффициент гармоник (THD или THD-FS50)

0.0%~99.9% | Мин. разрешение: 0.1% | Точность: $\pm(1\%+5\text{dgt})$

Искажение коэффициента (DF или THD-R50)

0.0%~99.9% | Мин. разрешение: 0.1% | Точность: $\pm(1\%+10\text{dgt})$

Коэффициент трансформатора K

1.0%~99.9% | Мин. разрешение: 0.01% | Точность: $\pm(5\%)$

Несбалансированность 3 фаз

0.0%~100% | Мин. разрешение: 0.1% | Точность: $\pm(1\%)$

16.2.4. Характеристики датчиков тока (после линейризации)

Ошибки датчиков компенсируются с помощью типовой корректировки внутри устройства. Эта типовая корректировка применяется к фазе и амплитуде, зависит от типа подключенного датчика (определяется автоматически).

Тип датчика	Истинный RMS ток	Макс. ошибка истинного RMS тока	Макс. ошибка фазового угла φ
008B	10mA~99mA	$\pm(1\%+3\text{dgt})$	$\pm(1.5^\circ)$ Arms 20mA
008A	100mA~10.0A	$\pm(1\%+3\text{dgt})$	$\pm(1^\circ)$
0408	0.10A~0.99A	$\pm(1\%+3\text{dgt})$	$\pm(1^\circ)$
1008	1.00A~100A	$\pm(1\%+3\text{dgt})$	$\pm(1.5^\circ)$
068B	1.0A~9.9A	$\pm(2\%+3\text{dgt})$	$\pm(3^\circ)$
300F	10A~99A	$\pm(1\%+3\text{dgt})$	$\pm(3^\circ)$

17. ПРИЛОЖЕНИЯ

17.1. Математические формулы

17.1.1. Частотная и временная выборка

Выборка синхронизирована с сетевой частотой, чтобы обеспечить 256 выборок на цикл при частоте от 40 Гц до 70 Гц. Это синхронизированное значение необходимо для расчёта реактивной мощности, несбалансированности и гармонических составляющих.

Частота измеряется путём анализа десяти последовательных положительных пересечений нулевой оси в первом канале напряжения (V1) или первом канале тока (I1) после цифрового низкочастотного фильтра и подавления постоянного компонента.

Время пересечения нулевой оси точно определяется линейной интерполяцией между двумя выборками для достижения разрешающей способности лучше 0.002%.

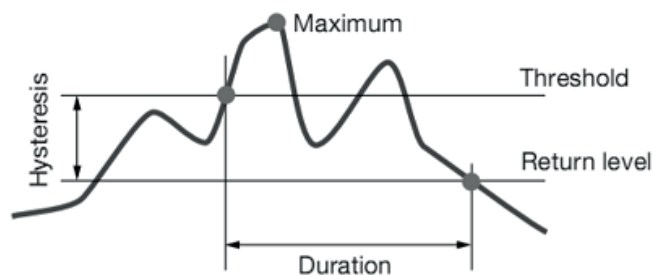
Сигналы снимаются с помощью 16-битного преобразователя и (для тока) динамических переключателей усиления.

17.2. Гистерезис

Гистерезис — это принцип фильтрации, который часто используется для определения порогового значения в режиме Alarm (см. §5.10) и в режиме входного тока (см. §6.3). Правильная настройка гистерезиса помогает избежать частых изменений состояния, когда измерение колеблется вокруг порога.

17.2.1. Обнаружение перенапряжения

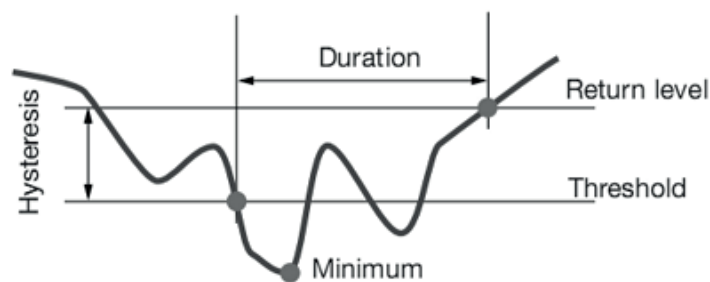
При гистерезисе 2%, например, уровень возврата для обнаружения перенапряжения равен $(100\% - 2\%)$ или 98% от порогового значения опорного напряжения.



Пример уровня возврата для обнаружения перенапряжения.

17.2.2. Обнаружение перенапряжения или отключения питания

С гистерезисом 2%, например, уровень возврата для обнаружения перенапряжения равен $(100\% + 2\%)$ или 102% от порогового значения опорного напряжения.



Пример уровня возврата для обнаружения перенапряжения.

17.3. Диаграмма четырёх квадрантов

Эта диаграмма используется для измерений мощности и энергии.

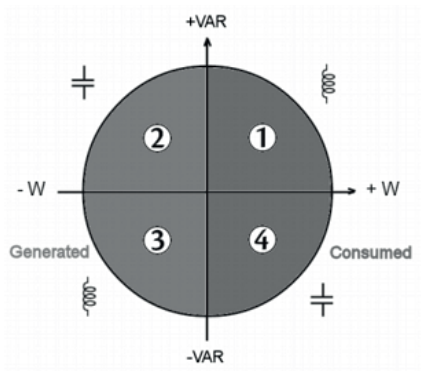
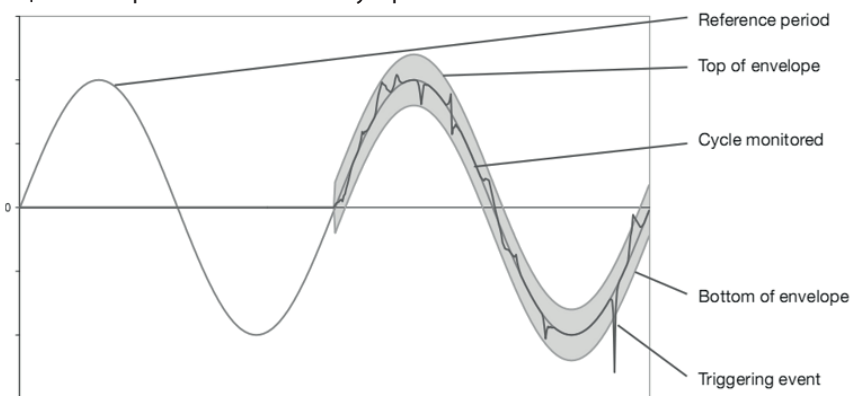


Диаграмма четырёх квадрантов для мощности и энергии.

17.4. Механизм триггера для захвата переходных процессов

Выборка происходит с постоянной частотой 256 выборок за цикл. Когда начинается захват переходного процесса, каждая выборка сравнивается с предыдущим циклом. Предыдущий цикл определяет среднюю точку триггера, и эта точка используется в качестве ориентира. Как только выборка выходит за пределы огибающей, происходит событие триггера, и процесс захвата переходного процесса начинает записываться в память устройства. Циклы, предшествующие событию, и три последующих цикла сохраняются в памяти устройства.



Графическое представление механизма триггера захвата переходного процесса.

17.5. Условия захвата в режиме входного тока

Напоминаем: захват зависит от события триггера (старт) и события остановки. Если захват заканчивается событием остановки или если память устройства заполняется, захват автоматически останавливается.

Порог остановки захвата рассчитывается следующим образом:

$$[\text{Порог остановки захвата [A]}] = [\text{Порог остановки захвата [A]}] \times (100 - [\text{гистерезис остановки [\%]}]) + 100$$

Вот условия для триггера и остановки захвата:

Условия триггера и остановки:

Канал триггера	Условия триггера	Условия остановки
A1	Канал триггера: [A1 имеет значение RMS] > [порог триггера]	Канал остановки: [A1 имеет значение RMS] < [порог триггера]
A2	Канал триггера: [A2 имеет значение RMS] > [порог триггера]	Канал остановки: [A2 имеет значение RMS] < [порог триггера]
A3	Канал триггера: [A3 имеет значение RMS] > [порог триггера]	Канал остановки: [A3 имеет значение RMS] < [порог триггера]
3A	Канал триггера: [половина RMS всех токов одного канала] > [порог триггера]	Канал остановки: [половина RMS всех токов всех каналов] < [порог триггера]

18. ОБСЛУЖИВАНИЕ

18.1. Важные рекомендации

Для обслуживания используйте только запасные части, указанные в документации. Производитель не несет ответственности за любые происшествия, произошедшие после ремонта, выполненного не авторизованным сервисным центром или не утвержденным ремонтником.

18.2. Зарядка батареи

Зарядка батареи осуществляется при подключении устройства к сети переменного тока через сетевой адаптер.

- Для безопасной эксплуатации используйте только оригинальные аксессуары с данным устройством.
- Не бросайте батарею в огонь.
- Не подвергайте батарею воздействию влаги или высокой температуры.
- Не коротите выводы батареи.
- Убедитесь, что батарея полностью заряжена.
- Заряжать батарею необходимо при температуре от 0°C до 40°C.

18.3. Замена батареи

- По соображениям безопасности заменяйте батарею только на оригинальную.
- Для устранения риска поражения электрическим током отключите устройство от электросети перед заменой батареи.
- Отключите все устройства от сети и используйте отвертку для снятия крышки батарейного отсека. Затем аккуратно извлеките старую батарею и установите новую. (Для предотвращения повреждения соединений батареи, будьте осторожны при извлечении).
- Установите крышку отсека батареи на место и закрутите два винта с четвертным поворотом.
- Перезагрузите устройство, чтобы подтвердить.

Примечание: Если батарея была отключена, её необходимо полностью зарядить, даже если она не была заменена, чтобы устройство могло узнать состояние заряда батареи (эта информация теряется при отключении батареи).

1. РЕЗЮМЕ

Программное обеспечение Power Analyzer Transfer Data View основано на системе Windows и совместимо с устройством. Это программное обеспечение используется для просмотра волн, гармоник, мощности и энергии, и может быть экспортировано в тип данных реального времени. Реальные данные теста сохраняются на вашем компьютере, и, когда вам нужно повторно загрузить данные в программу для анализа, вы можете сохранить запись тренда, запись переходных процессов, запись входного тока и снимки, загруженные на компьютер и отображаемые, которые могут быть сохранены в виде долговременных файлов данных для дальнейшего использования в программе анализа.

Примечание: Когда инициируется кампания тревоги или поиск переходных процессов, захват входного тока или запись тренда, устройство не будет отвечать на программное обеспечение для анализа данных, пока захват не будет завершен. Когда программное обеспечение подключается к устройству, оно должно автоматически переключать программное обеспечение для анализа данных, а не использовать клавиши устройства напрямую.

Функции включают:

- Мониторинг данных теста и волн, мониторинг волн и энергии мощности в реальном времени.
- Загрузка и просмотр исторических данных мониторинга.
- Масштабирование, перемещение влево и вправо, сортировка данных и волн.
- Экспорт данных (.pqaf).
- Экспорт отчета Excel с данными.
- Сохранение текущего экрана.
- Импорт ранее сохраненных файлов данных (.pqaf).

2. УСТАНОВКА

2.1. Установка программного обеспечения

Загрузите "Power Quality Analyzer.exe" с официального веб-сайта Uni-Trend.

Затем установите программное обеспечение в соответствии с инструкциями по установке.

Если вы не можете установить программное обеспечение, обратитесь к местному продавцу или дистрибьютору.

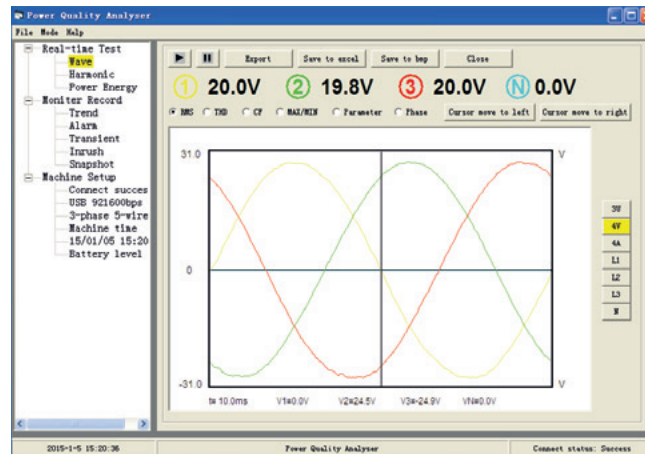
3. ЗАПУСК ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1. Шаги для старта

Подключите устройство к компьютеру с помощью USB-кабеля, затем включите устройство и щелкните ярлык на рабочем столе: Power Quality Analyzer.exe, чтобы запустить программное обеспечение. После запуска программного обеспечения оно автоматически обнаружит и подключится к компьютеру. В целом, это займет около 5 секунд для загрузки всех данных теста, после чего будет отображен нормальный экран начала работы.

На экране отображается информация:

- Режим тестирования
- Статус анализатора
- Время компьютера



Экран нормального запуска программного обеспечения и подключение экрана отображения.

Как показано на рисунке 3-1, нормальный режим работы программного обеспечения делится на два раздела: реальное время для теста и мониторинг записи. Режим реального времени включает в себя формы волн, гармоники и режим энергии мощности. Запись монитора может включать запись переходных процессов, запись входного тока и снимки. Желтые выделения показывают соответствующие индикаторы состояния устройства.

4. ДАННЫЕ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

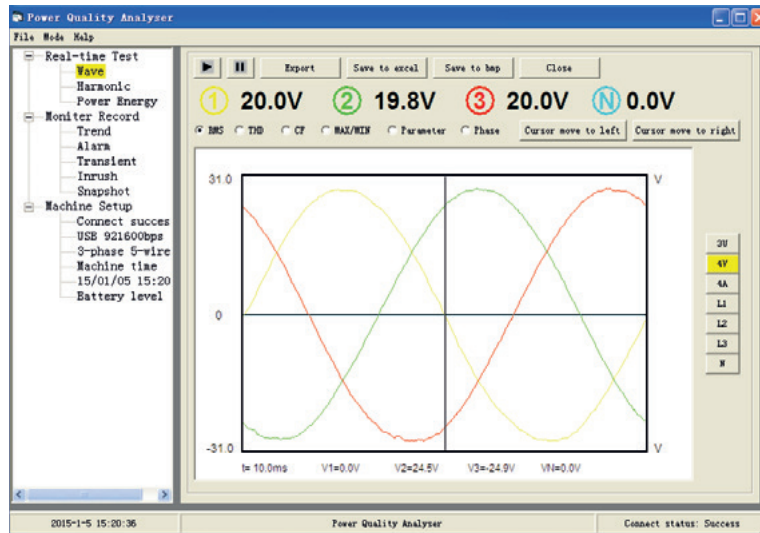
Данные в реальном времени используются для отображения тестовых данных устройства и волн в реальном времени, включая волны, гармоники и режим энергии мощности. Программное обеспечение считывает реальные данные с устройства каждую секунду и отображает их.

4.1. Режим формы волны

Нажмите Real-time Test/Wave для входа в режим формы волны и отображения тестовых форм волн и данных.

Отображается следующая информация:

- Экспорт и сохранение данных: экспорт данных формы волны, текущая форма волны и информация о состоянии устройства, сохраненные с расширением *.rqaf. Вы можете повторно импортировать данные по мере необходимости, а отображение будет переключаться только в режиме импорта (см. §6).
- Сохранить в Excel: экспорт данных формы волны, текущая форма волны и информация о состоянии устройства, сохраненные в виде списка Excel.
- Сохранить в bmp: сохранение текущего экрана отображения в формате bmp.
- Отображение подменю: выберите для отображения RMS, THD, CF, максимальное, минимальное, список параметров и диаграмму фазора.
- Выберите отображаемую кривую. Нажмите кнопки (3U, 4V, 4A, L1, L2, L3, N), чтобы выбрать отображаемую кривую. Обратите внимание: эти три кнопки в программном обеспечении для тестирования могут изменяться в зависимости от режима теста, на котором находится программное обеспечение и устройство.



Отображение формы волны в режиме теста в реальном времени.

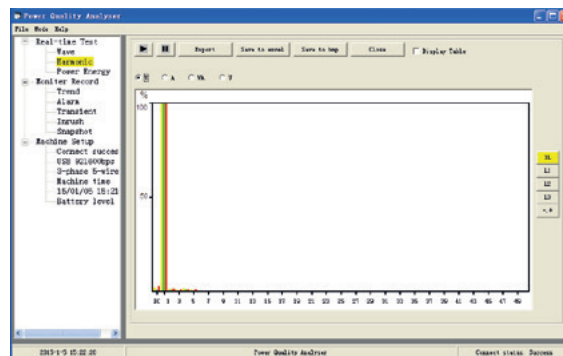
- Отображаемая форма волны: отображение формы волны каждой фазы.
- Перемещение курсора (черная вертикальная линия).
- Мгновенное значение курсора.

4.2. Гармонический режим

Нажмите Real-time Test/Harmonic, чтобы войти в гармонический режим и отобразить диаграмму гармоник и соответствующие данные.

Отображается следующая информация:

- Экспорт и сохранение данных: экспорт данных гармоник, текущая форма волны, информация о состоянии устройства.
- Отображение подменю: выберите для отображения списка гармоник (3L, L1, L2, L3, +).
- Выберите бар-чарт для отображения: выберите столбчатую диаграмму для отображения гармоник (например, VA, VA_U).



Отображение гармоник в реальном времени.

- Отображение списка: отметьте, чтобы отобразить список гармоник в виде таблицы.
- Отображение каждой фазы в виде диаграммы столбцов.

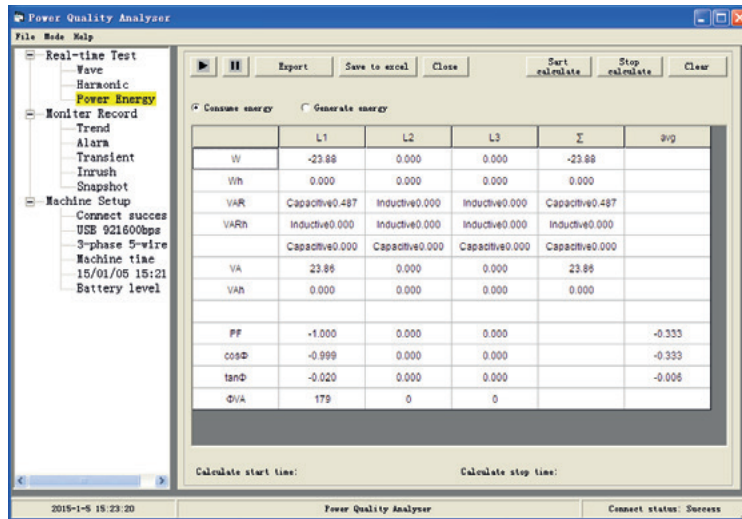
4.3. Режим мощности и энергии

Нажмите Real-time Test/Power Energy, чтобы войти в режим мощности и энергии и отобразить мощность и данные энергии.

Отображается следующая информация:

Нажмите кнопку Start calculate, чтобы начать расчет энергии. В нижнем левом углу окна будет отображено время начала. После того как расчет будет завершен, нажмите кнопку Stop calculate, чтобы остановить расчет, и в нижнем правом углу окна отобразится время остановки.

Чтобы сбросить расчеты, нажмите кнопку Clear после остановки расчета.



Отображение мощности и энергии в реальном времени.

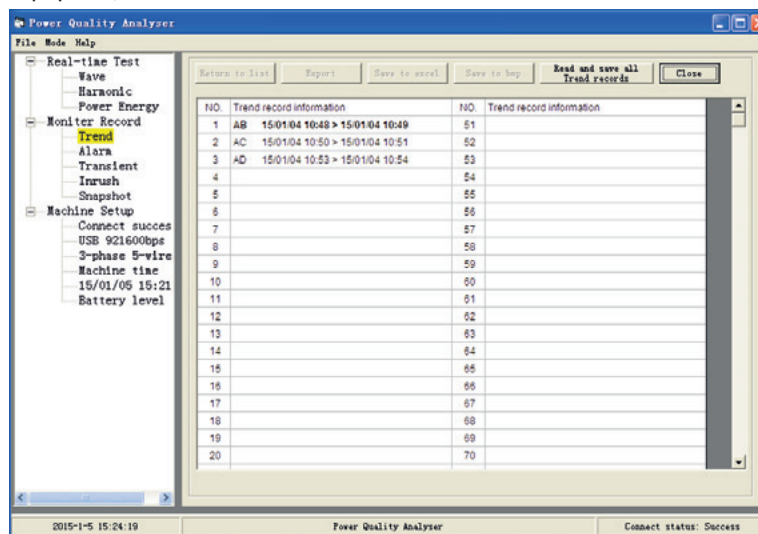
5. ЗАПИСЬ МОНИТОРА

Запись монитора включает в себя записи тренда, аварий, переходных процессов, входного тока и снимков. Это используется для загрузки данных, сохраненных в устройстве, на компьютер для просмотра и экспорта.

5.1. Запись тренда

Нажмите Monitor Record/Trend, чтобы загрузить записи и номер записей, а также отобразить их в таблицах.

Отображается следующая информация:



Список записи тренда.

- Читайте и сохраняйте все графики трендов: загрузите все записи трендов устройства и сохраните их в папку по умолчанию:

C:\PowerQuality\trend.

В списке записи трендов, в поле, где выделена мышью, нажмите левую кнопку мыши, чтобы загрузить и отобразить выбранные записи трендов.

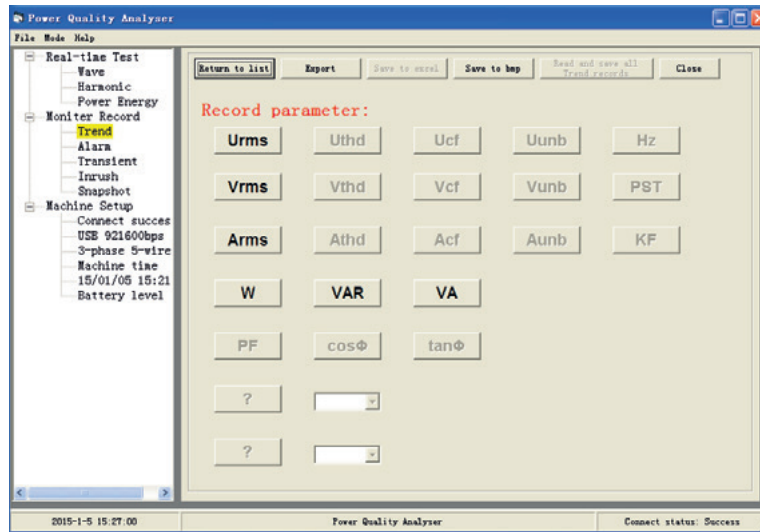
Список параметров записи тренда

Список параметров, которые выбраны и записаны в режиме тренда. Все параметры отображаются на рисунке. Черные кнопки указывают на выбранные параметры, а серые кнопки — на невыбранные параметры. Нажмите соответствующую кнопку, чтобы войти в форму волны записи тренда.

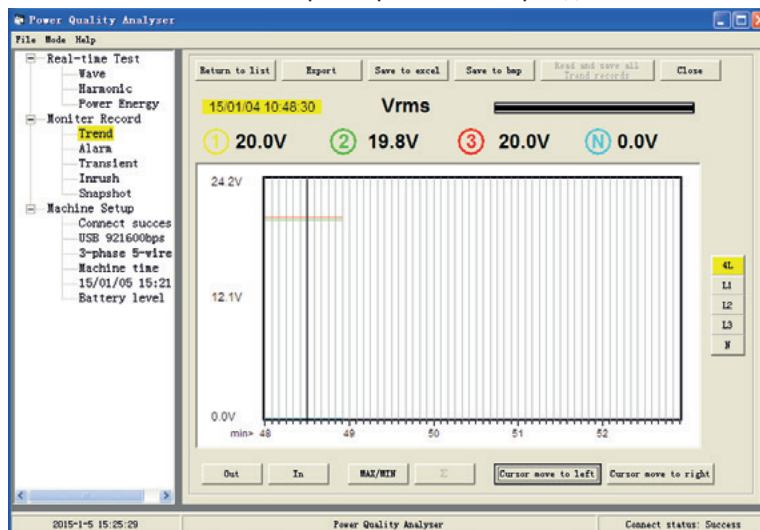
Отображаемая информация:

- Возврат к списку записи трендов.
- Экспорт и кнопки сохранения.
- Список параметров записи тренда.
- Отображение расположения зоны записи.
- Значение курсора.

- Текущее имя параметра.
- Дата и время курсора.
- Выберите отображаемую кривую.
- График тренда.
- Включение режима MAX-AVG-MIN.
- Кнопка для начала измерений энергии (когда выбран параметр W, VAR, VA).



Список параметров записи тренда



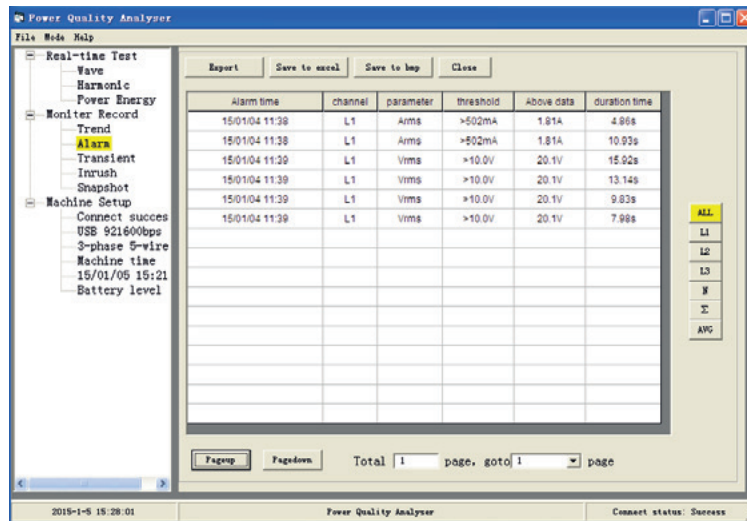
Кривая записи тренда

5.2. Запись аварий

Нажмите Monitor Record/Alarm, чтобы загрузить журнал аварий и номер записей, и отобразить их в таблице.

Отображаемая информация:

- Экспорт и кнопки сохранения.
- Список журнала аварий.
- Нажмите на канал с тревогой, чтобы отобразить журнал аварий по классификации.



Экран списка аварий

5.3. Запись переходных процессов

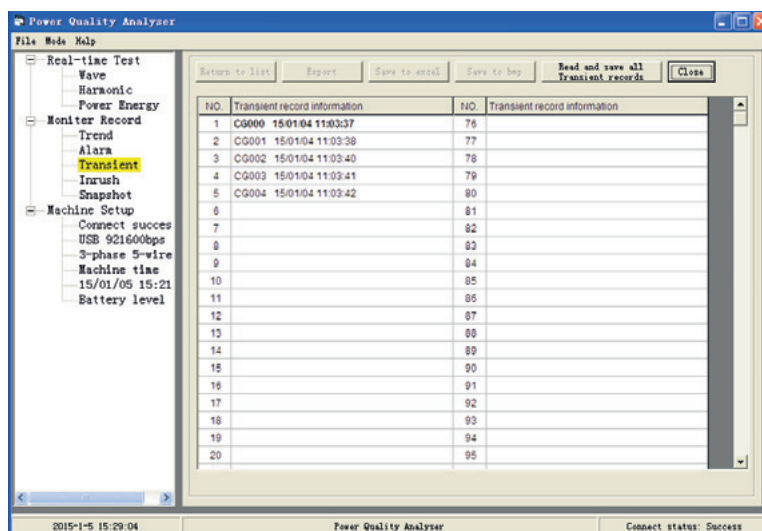
Нажмите Monitor Record/Transient, чтобы загрузить записанные переходные процессы и их количество, и отобразить их в таблице.

Отображаемая информация:

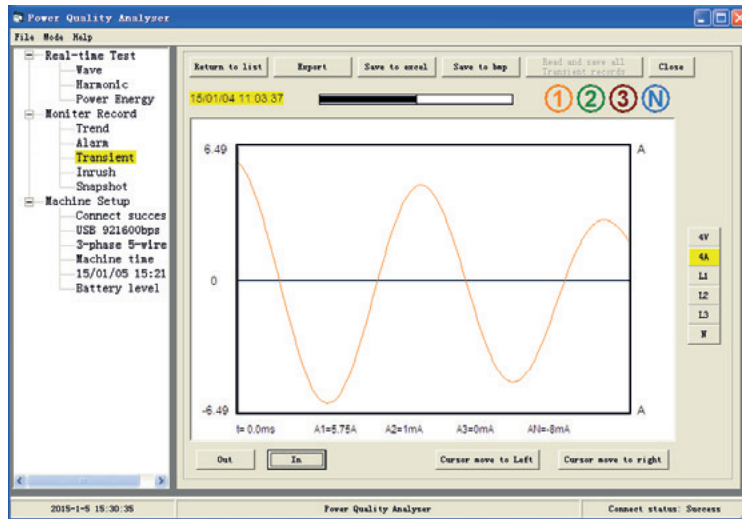
- Читайте и сохраняйте все записи переходных процессов: считайте все записи переходных процессов устройства и сохраните их в папку по умолчанию: C:\PowerQuality\tran.

В списке записи переходных процессов, в поле, где выделена мышью, щелкните левой кнопкой мыши, чтобы загрузить и отобразить выбранные записи переходных процессов. Отображаемая информация:

- Возврат к списку записи переходных процессов.
- Расположение зоны, отображаемой в записи.
- Дата и время курсора.
- Выберите отображаемую кривую.
- Форма волны переходного процесса.
- Мгновенное значение курсора.



Мгновенные записи



Отображение формы волны переходного процесса

5.4. Запись входного тока

Нажмите Monitor Record/Inrush, чтобы загрузить запись входного тока и отобразить их в таблице.

Отображаемая информация:

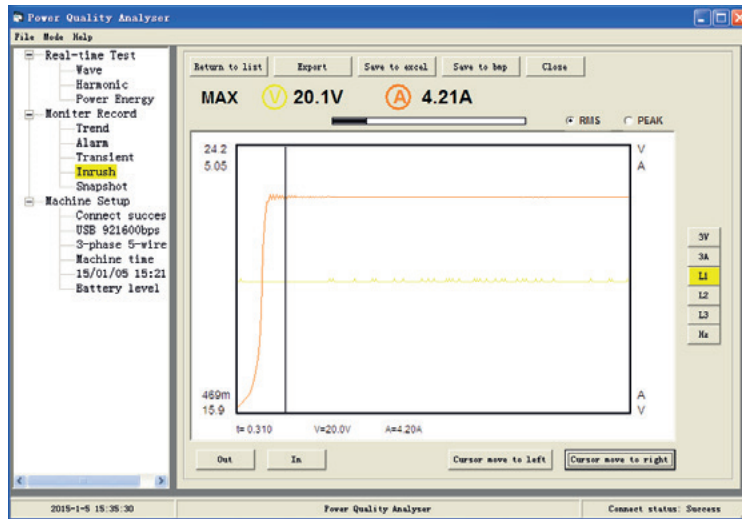
- В списке записи входного тока, щелкните кнопку Inrush Waveform, чтобы загрузить записи входного тока, и будет отображена форма волны входного тока.

Inrush Waveform	
Start threshold	1A(RMS)
Triggering channel	3A
Hysteresis	0%
Start time	15/01/04 11:05:05
Duration time	14.388s

Записи входного тока

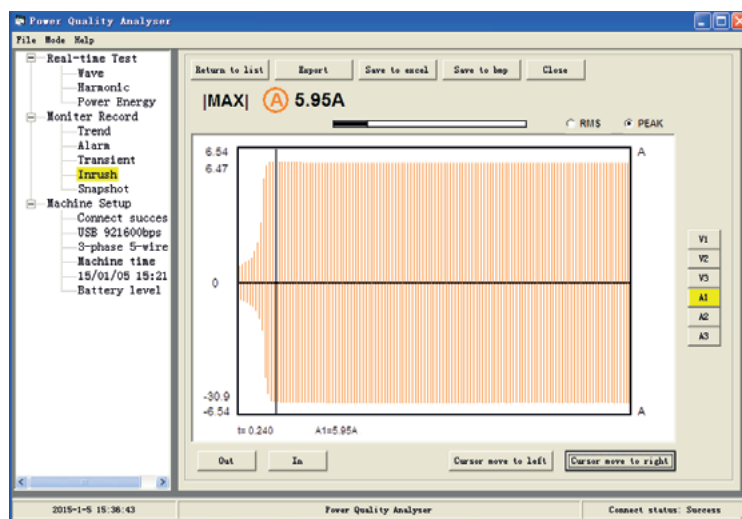
Отображаемая информация:

- Возврат к списку записи входного тока.
- Максимальное значение RMS (по всей записи).
- Переключение между RMS и PEAK.
- Местоположение зоны, отображаемой в записи.
- Выберите отображаемую кривую.
- Кривая RMS в полупериоде.



RMS записи входного тока

- Когда отображается обводка PEAK для входного тока, нажмите кнопку In, чтобы отобразить записанные кривые входного тока.



PEAK записи входного тока

5.5. Снимки

Нажмите Monitor Record/Snapshot, чтобы загрузить снимки и их количество, и отобразить их в таблице.

Отображаемая информация:

- Читайте и сохраняйте все снимки: загрузите все снимки устройства и сохраните их по умолчанию в папку: C:\PowerQuality\photo.

В списке снимков, в поле, где выделена мышью, щелкните левой кнопкой мыши, чтобы загрузить и отобразить выбранные снимки.

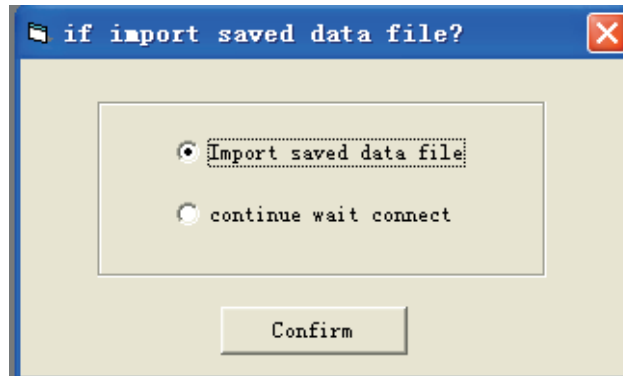
NO.	Snapshot information	NO.	Snapshot information
1	WAVE 15/01/04 10:59	31	
2	NAME 15/01/04 10:59	32	
3	V 15/01/04 10:59	33	
4	ALARM 15/01/04 11:00	34	
5	SETUP 15/01/04 11:00	35	
6	TREND 15/01/04 11:00	36	
7		37	
8		38	
9		39	
10		40	
11		41	
12		42	
13		43	
14		44	
15		45	
16		46	
17		47	
18		48	
19		49	
20		50	

Таблица снимков

6. ИМПОРТ ФАЙЛА ДАННЫХ

На экране Real-time Test и Monitor Record, чтобы экспортировать файл с расширением .rqaф, нажмите кнопку Export. Файл сохраняет текущие данные реального времени или записи мониторинга. Данные могут быть повторно импортированы в программное обеспечение для отображения по мере необходимости. Процесс выполняется следующим образом:

1. Отключите USB-кабель или выключите устройство, затем закройте программу для анализа данных и снова запустите программу Power Quality Analyzer.exe.
2. Появится следующее окно:

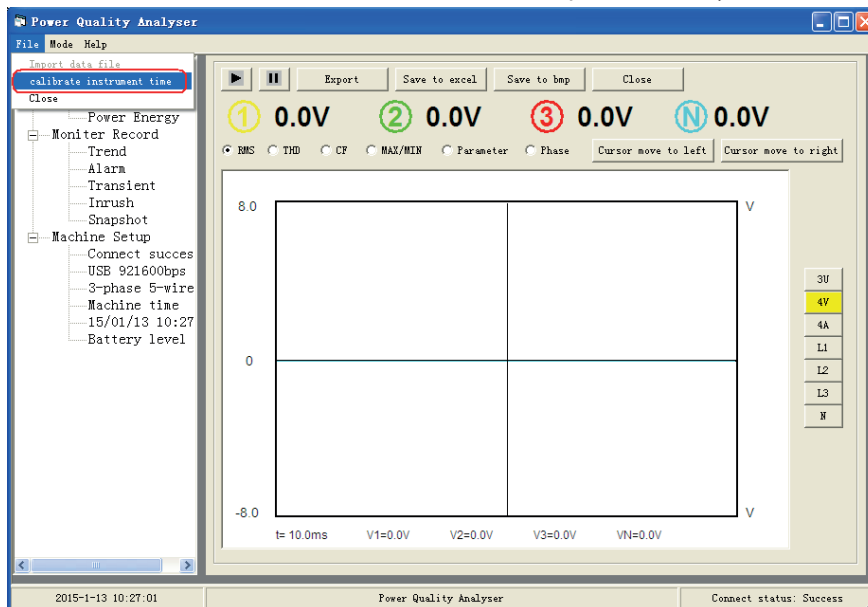


Открытие программы без подключения к USB

- Выберите Import saved data file, нажмите Confirm, чтобы войти в режим Import data file. В этом режиме данные реального времени и записи мониторинга не будут отображаться на экране устройства.
- Метод импорта: щелкните меню: File/Import, выберите соответствующий файл с расширением .rqaф, затем данные реального времени и записи мониторинга отобразятся как \$4 и \$5. В этом статусе экран устройства будет переключаться в режим импорта данных, и режим не может быть изменен.

7. ВРЕМЯ КАЛИБРОВКИ ИНСТРУМЕНТА

При нормальном подключении устройства и компьютера через USB, если имеется отклонение между временем устройства и временем компьютера, вы можете откалибровать время устройства, чтобы оно соответствовало времени компьютера. Для этого нажмите в меню: File/Calibrate Instrument time. Отобразится следующее окно (красный блок):



Время калибровки анализатора

Компания не несет ответственности за другие убытки, вызванные использованием устройства.

Содержание данного руководства пользователя не может быть использовано как основание для использования продукта для специальных целей.

Компания оставляет за собой право изменять содержание руководства пользователя.

Содержание Руководства пользователя может быть изменено без предварительного уведомления.



