

Высочайшая точность измерений

Серия WT3000E
Прецизионные анализаторы
мощности

Всего
 $\pm 0.04\%$



WT3000E

$\pm 0.06\%$



WT3000

$\pm 0.15\%$



WT1800

Серия WT300E

$\pm 0.20\%$



WT500

Такие устройства, как солнечные инверторы, обычно работают с общей производительностью от 90 до 96%. Повышение производительности даже на несколько десятых процента является важной, но крайне непростой задачей для производителя. Самый точный в мире анализатор мощности WT3000E обеспечивает необходимый уровень точности, позволяющий подтвердить самые небольшие улучшения эффективности.

Инженеры-разработчики, работающие в промышленности и сопутствующих отраслях, например, связанных с двигателями и приводами, полупроводниками, освещением и бытовыми коммуникациями, теперь располагают усовершенствованным инструментом для измерения мощности с высочайшей точностью и надёжностью.

WT3000E – это не только новая веха в измерении энергоэффективности, но и эталон для калибровки измерительных приборов в метрологических лабораториях.

WT3000E имеет надёжную архитектуру, обеспечивающую непревзойдённую производительность, и является достойным преемником предыдущих моделей. Ориентир на устойчивую и возобновляемую энергию обеспечил необходимость соответствия стандартам IEC ещё во время разработки продукта.

WT3000E имеет входные токовые элементы на 2 А и 30 А. Это позволяет пользователям проверять соответствие своих продуктов стандартам по гармоникам, фликкерному шуму и резервированию мощности с помощью одного единственного инструмента.

WT3000E гарантирует

Точность – WT3000E является самым надёжным в мире анализатором мощности благодаря своей непревзойдённой точности.

Надёжность – Высокая устойчивость приборов серии WT3000E позволяет не только достигать исключительной точности при измерении мощности, но и неоднократно повторять эти результаты измерений.

Опыт – WT3000E представляет собой результат 100 летней работы над повышением точности и инноваций. Широкий спектр качественных решений для измерения мощности позволяет пользователям быть уверенными, что Yokogawa всегда может предложить им наилучшее решение для их задачи.

100 лет работы над повышением точности

2015

Рынок

2010

2000

1990

1980

1970

1960

1940

1910

Исследования и разработки
(Анализ мощности)

Лабораторные исследования
(Стандарты мощности)

Обеспечение качества
• Инверторы
• Двигатели
• Освещение

Работа на линии
• Бытовые применения
• Офисное оборудование

Полевые условия
(Обслуживание)



WT3000E (2015)



PX8000 (2014)



WT3000 (2004)



WT1800 (2011)



PZ4000 (1998)



WT1600 (2000)



WT2000 (1996)



WT500 (2008)



WT310/WT330 (2013)



Серия WT300E (2015)

Цифровой анализатор мощности

Цифровые измерители мощности

Стандартные преобразователи мощности

Ваттметры с равновесием крутящего момента

Портативные ваттметры

Счётчики электроэнергии (ватт-час)

Новые технологии



CW500 (2015)



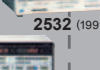
WT210/WT230 (2002)



WT110 (1995)



2533 (1986)



2532 (1991)



2531 (1993)



2503 (1974)



2534 (1992)



DLS (1937)



2885 (1970)



2885-20 (1980)



Y-20 (1915)



APR-2 (1963)



CW120 (2001)



CW240 (2004)



DPW (1937)



EAH



2041/2042 (1973)



2433 (1980)



CW140 (1999)

Цифровая выборка (Компенсация искажений)

Цифровая выборка (Измерение переходных процессов)

Электродинамометр
Равновесие крутящего момента

Время обратной связи
Время-импульсный умножитель
Импульс обратной связи
Счётчик ШИМ

Цифровая выборка (Цифровая фильтрация)
Цифровая выборка (Периодическое усреднение)

Цифровая выборка (Гармонический анализ)

Возможности и преимущества

Сама высокая точность измерений

Инверторы уже работают с очень высокой производительностью. Дальнейшее её увеличение даже на десятые доли процента (0,1%) является непростой задачей для производителей. Чтобы оценить небольшое увеличение производительности, исследователям и разработчикам необходим исключительный уровень точности сертифицированного оборудования для измерения мощности. WT3000E – это самый точный в мире анализатор мощности с погрешностью не более 0,01% (от показаний). Наряду с высокой точностью он предлагает широкую полосу частот: от 0,1 Гц до 1 МГц, с повышенной точностью в диапазоне от 0,1 до 30 Гц.

Функции компенсации для повышения точности

Функции WT3000E позволяют компенсировать потери, связанные с подключением каждого элемента. WT3000E имеет три типа поправочных функций для измерения мощности и производительности.

- Компенсация подключения
- Компенсация производительности
- Компенсация для метода двух ваттметров

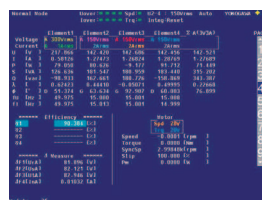
Три функции компенсации позволяют WT3000E измерять мощность максимально точно.



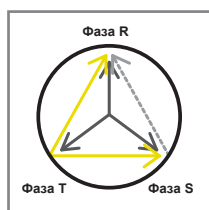
Расчёт дельты в трёхфазных системах

Функция расчёта дельты WT3000E позволяет вычислять напряжения отдельных фаз из линейного напряжения трёхфазной трёхпроводной системы (3V3A). Междофазное напряжение R-S может вычисляться в системах, измеряемых трёхфазным трёхпроводным методом (с помощью двух входных элементов). Эта функция особенно важна, если пользователю требуется определить напряжение фазы в таких применениях, как тестирование двигателей, когда нет нейтральной линии.

*WT3000E должен иметь не менее двух входных элементов с одинаковым токовым входом.



Экран с расчетами дельты



Изображение расчета дельты

Анализ трендов по циклам

Данная аналитическая функция позволяет для каждого цикла определять такие параметры, как напряжение, ток и активная мощность. Для измерения доступны входные частоты от 0,1 до 1000 Гц, всего в формате .CSV можно сохранить до 3000 элементов данных. Кроме того, с помощью приложения Yokogawa можно графически отображать данные по циклам и для каждого цикла в отдельности на экране ПК.

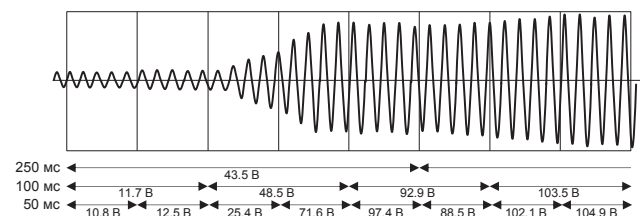


Cycle Count	U1 (V)	I1 (A)	P1 (W)	S1 (VA)
1	102.731	0.43943	41.214	45.135
2	102.698	0.43945	41.205	45.127
3	102.691	0.43972	41.132	45.054
4	102.687	0.43925	41.124	45.054
5	102.676	0.43972	41.129	45.046
6	102.661	0.43909	41.107	45.037
7	102.679	0.43904	41.102	45.041
8	102.667	0.43888	41.100	45.036
9	102.682	0.43880	41.100	45.037
10	102.705	0.43905	41.173	45.032
11	102.708	0.43851	41.120	45.018
12	102.708	0.43851	41.120	45.018
13	102.676	0.43925	41.129	45.049
14	102.655	0.43906	41.105	45.005
15	102.670	0.43902	41.104	45.014
16	102.675	0.43878	41.112	45.032
17	102.656	0.43886	41.112	45.032
18	102.643	0.43928	41.174	45.049
19	102.660	0.43905	41.153	45.073
20	102.653	0.43936	41.103	45.020

Экран с результатами измерений

Быстрое обновление данных

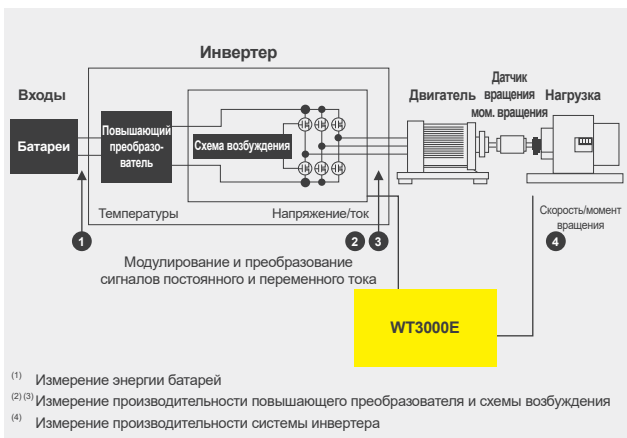
Максимальная скорость обновления данных WT3000E составляет 50 мс. Столь высокая скорость позволяет с высокой точностью захватывать быстро меняющиеся сигналы переходных процессов. После захвата данных полученные данные доступны для анализа. WT3000E переключается на один из двух расчётных алгоритмов в зависимости от промежутка обновления данных.



Усовершенствованные возможности

5 Функция оценки моторов (опция /MTR)

При использовании этой опции, на входы WT3000E могут подаваться аналоговые или цифровые сигналы от датчика вращения и измерителя крутящего момента. Таким образом, пользователи могут вычислять момент вращения, скорость вращения, механическую мощность, синхронную скорость, проскальзывание, КПД двигателя и общую производительность с помощью одного устройства. Это мощный инструмент для оценки функциональности моторов/инверторов и измерения общей производительности.



FFT (БПФ, Быстрое преобразование Фурье)

WT3000E может анализировать и отображать отдельные частотные компоненты форм сигналов. Кроме того, он может проверять компоненты сигналов, отличные от целочисленных множителей основной волны.

Сохранение необработанных данных образцов форм сигналов

WT3000E может сохранять необработанные данные образцов форм входных сигналов, расчёты форм сигналов и быстрых преобразований Фурье. Сохранённые данные можно использовать в любых расчётах с применением ПО ПК.

Удобные приложения для ПК

Данное прикладное ПО – это бесплатный инструмент, позволяющий считывать числовые данные, данные форм сигналов и гармоник с прецизионного анализатора мощности WT3000E через такие интерфейсы связи, как GPIB, последовательные интерфейсы (RS-232, /C2), USB(/C12) и Ethernet (/C7).

Числовые данные

Напряжение, ток, мощности и другие различные параметры могут отображаться одновременно для 1-4 элементов или расчётов ΣA и ΣB .

Измерение гармоник

ПО позволяет отображать результаты измерения гармоник в числовом или графическом виде, вплоть до 100 порядка, для таких параметров, как напряжение, ток, мощность и угол фазы. (Необходима опция /G6)

Формы сигналов

С помощью данного ПО можно наблюдать формы сигналов напряжения и тока для проверки таких параметров как, например, разность фаз между напряжением и током, или искажение форм сигналов.

Просмотр трендов

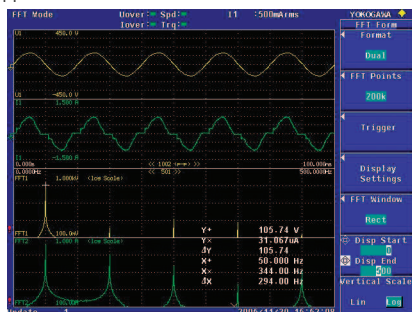
Данное ПО позволяет передавать и отображать на ПК различные данные, измеренные с помощью WT3000E, в формате графических трендов. Данная функция позволяет наблюдать за флуктуациями напряжения питания, изменениями потребления тока и другими хронологическими изменениями.

Расширенный анализ форм сигналов (опция /G6)

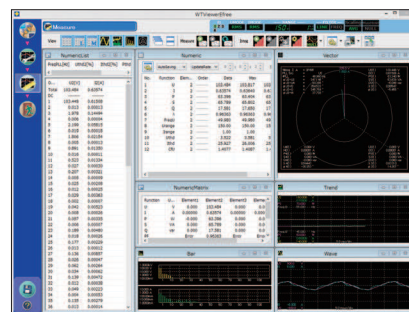
Измерение гармоник в нормальном режиме измерений
 WT3000E позволяет пользователям измерять данные гармоник в нормальном режиме измерений. Данная функция оказывается крайне полезной для одновременного измерения мощности и данных гармоник.

Измерение гармоник в широкой полосе частот

Данная функция может применяться для определения коэффициента искажений и гармонических компонентов при измерении основных частот: от 0,1Гц до 2,6 кГц. Таким образом, она позволяет производить измерения в широкой полосе частот для таких сигналов, как источники питания и ускорение двигателей.

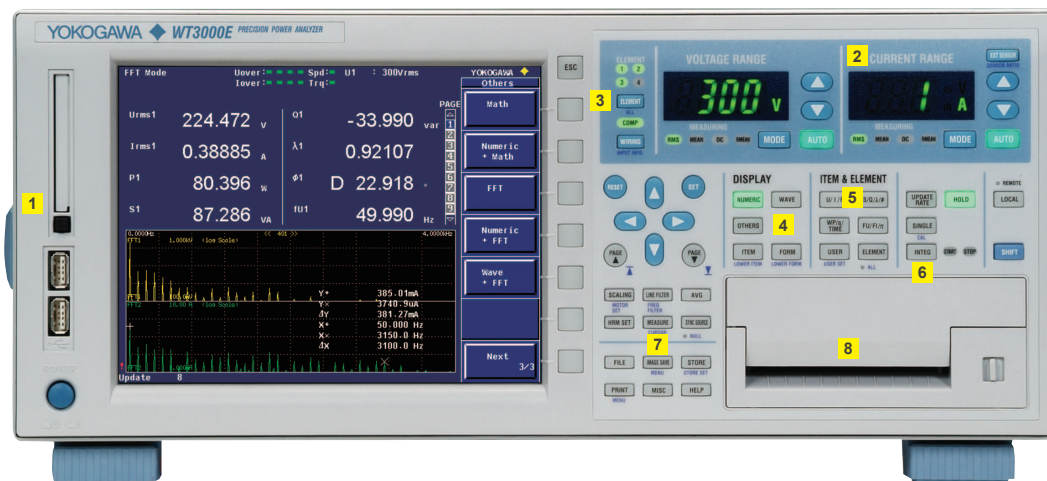


Данные входного сигнала и БПФ

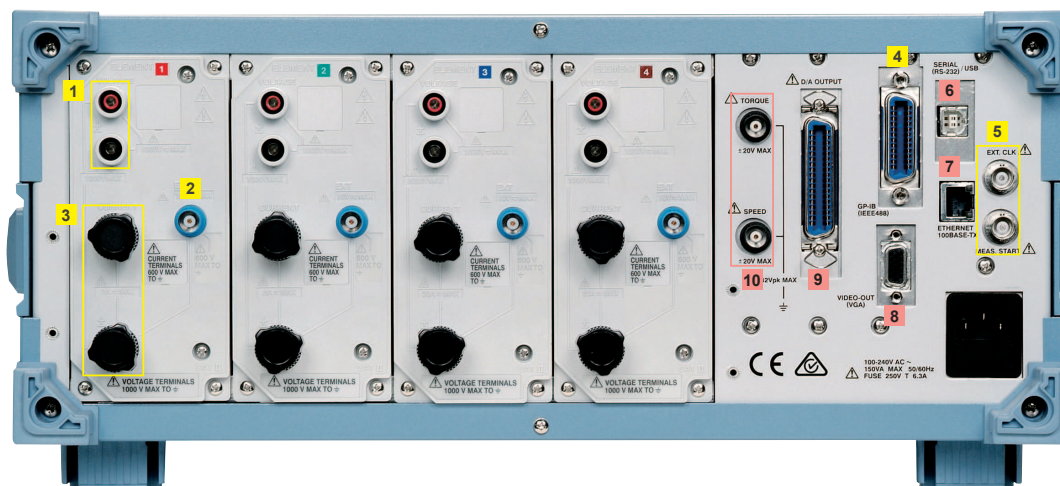


WTVIEWERefree

Подробное изображение устройства WT3000E



- 1 Разъём для внешних носителей
- 2 Диапазон напряжения/тока
- 3 Установка элементов
- 4 Установки отображения
- 5 Выбор измеряемого параметра
- 6 Установки интеграции
- 7 Сохранение данных
- 8 Встроенный принтер



Стандартные функции

- 1 Входные разъёмы для напряжения
- 2 Входные разъёмы для внешнего датчика тока
- 3 Входные разъёмы для тока
- 4 Порт GP-IB
- 5 Разъём BNC для синхронизированного измерения в двух системах

Дополнительные функции

- 6 Последовательный (RS-232) (опция/C2) или USB порт (ПК) (опция/C12)
- 7 Порт Ethernet (100BASE-TX/10BASE-T) (опция/C7)
- 8 Порт VGA (опция/V1)
- 9 Выход D/A (опция/DA)
- 10 Твходные разъёмы момента и скорости вращения (опция оценки двигателей)

Два типа входных элементов

7 Производительность WT3000E

Базовая погрешность для мощности: $\pm(0,01\% \text{ от показаний} + 0,03\% \text{ от диапазона})^{*1}$

Измеряемая полоса частот: постоянный ток, от 0,1 Гц до 1 МГц

Ошибка низкого коэффициента мощности: Влияние коэффициента мощности при $\cos\theta=0$
 0,03% от S
 S – показания кажущейся мощности
 θ – фазовый угол между напряжением и током

Диапазон токов

- Прямой вход: 0,5/1/2/5/10/20/30A^{*2}
 5/10/20/50/100/200/500mA, 1/2A^{*2}
 (входные элементы 30A и 2A могут быть установлены одновременно)
- Внешний вход: 50/100/200/500mV, 1/2/5/10V^{*2}

Диапазон напряжений: 15/30/60/100/150/300/600/1000V^{*2}

Частота обновления данных: 50 мс ... 20 с

Эффективный входной диапазон: 1%...130%

*1 Подробнее см. в спецификациях

*2 Указаны диапазоны напряжения и тока для крест-фактора 3

Входной элемент 2 А

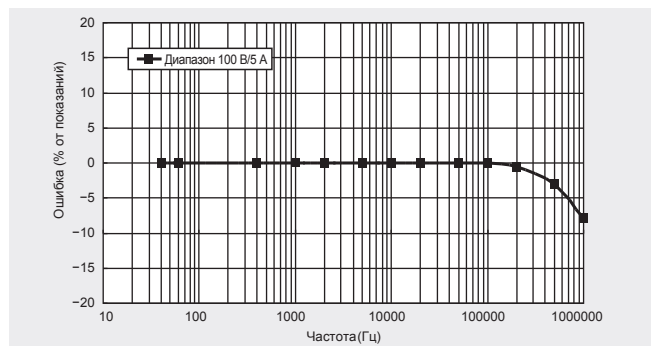


Входной элемент 30 А

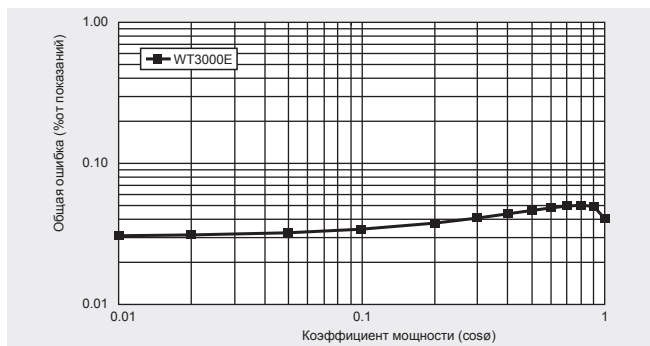


Входные элементы 2 А и 30 А могут быть установлены в одном корпусе. Таким образом, можно использовать одно устройство WT3000E для различных применений, таких, как измерение резервной мощности и оценка различных рабочих режимов тестируемого устройства.

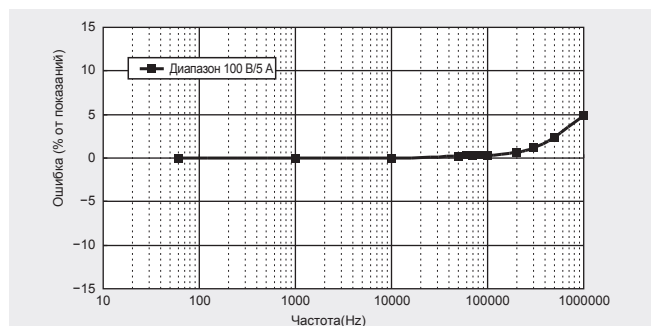
Пример базовых характеристик, показывающих высокую точность и устойчивость WT3000E



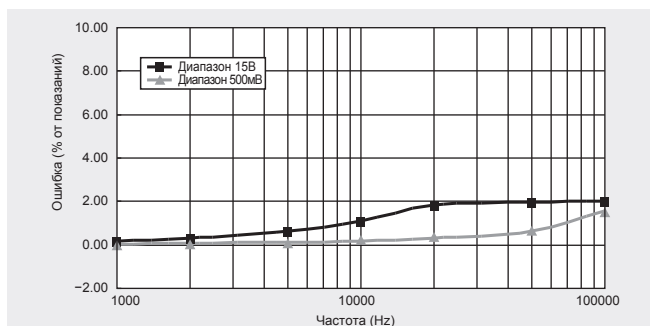
Пример характеристики погрешности для частоты и мощности



Общая ошибка мощности в номинальном входном диапазоне при произвольном коэффициенте мощности (50/60 Гц, входной элемент 30 А)



Пример частотной характеристики при PF = 0



Влияние синфазного напряжения на величину показаний

Применения

Точная оценка инвертеров/двигателей Измерение производительности с высокой точностью

Одновременное измерение входа и выхода

Одно устройство WT3000E может выполнять измерения до 4 входных силовых элементов. Это позволяет одновременно измерять однофазный вход и трёхфазный выход или трёхфазный вход и трёхфазный выход.

Точное измерение фундаментального напряжения PWM

Motor drive technology has become more complex in recent years. Technologies of engines in the last time have become significantly more complex, pure sinusoidal PWMs are encountered less often, and situations, when the average value significantly differs from the fundamental, arise more often. With the help of the option of measuring harmonics, WT3000E can simultaneously perform accurate measurements of such values, as active power and fundamental or harmonic components, without changing the measurement mode. A wide frequency range is especially important for measuring PWM voltage and corresponding active power. Performing accurate measurements of distorted waveforms allows a wide range from constant current to 1 MHz.

Измерение фазового напряжения без нейтральной линии (расчёт дельты)

С помощью функции расчёта дельты можно выполнять измерения тестируемого устройства без нейтральной линии в трёхфазной трёхпроводной конфигурации (3V3A), что позволяет вычислять напряжение каждой фазы.

Измерения высоких частот и гармоник (опция /G6)

Фундаментальные частоты двигателей стали выше. WT3000E позволяет выполнять измерения гармоник сигналов с фундаментальными частотами до 2,6 кГц.

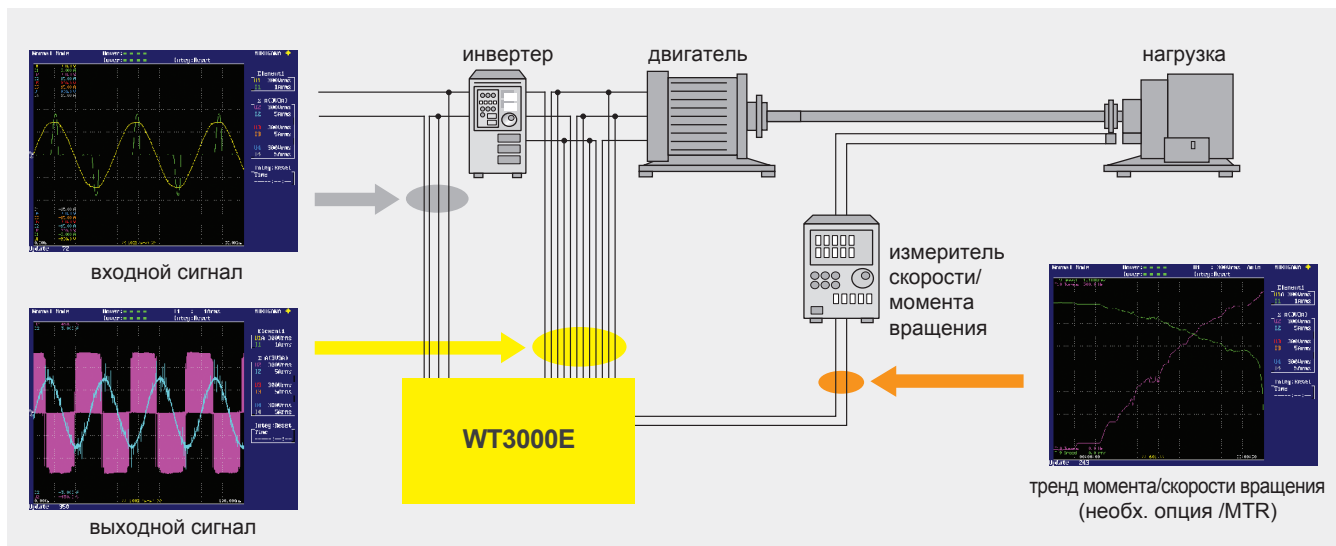
Оценка кривой изменения крутящего момента по скорости или оборотам (опция /MTR, измерение по циклам)

Изменения крутящего момента можно оценивать на основе данных скорости или оборотов, измеряемых с помощью функции оценки моторов. Кроме того, WT3000E позволяет проверять флуктуации напряжения, тока и мощности от цикла к циклу, возникающие с момента запуска двигателя.

Технологии преобразования мощности, аналогичные применяемым в электродвигателях (EV) и источниках стабилизированного питания

Высокоточные и одновременные измерения необходимы при оценке эффективности преобразования конвертеров, преобразующих трёхфазный вход в постоянное напряжение, и постоянное напряжение инвертера в трёхфазный выход. Для измерений свыше 30 А на входе, наряду с датчиком постоянного/переменного тока могут использоваться входные элементы 2 А.

При измерении трёхфазных входов/трёхфазных выходов с трёхфазной четырёхпроводной системой входы и выходы могут измеряться одновременно двумя синхронизированными устройствами WT3000E.



Измерение флуктуаций гармоник напряжения/фликкерного шума

Измерение гармоник (опция /G6)

ПО для гармонического анализа (модель 761922) позволяет загружать данные, измеренные WT3000E, и выполняет гармонический анализ, отвечающий последним стандартам IEC61000-3-2 и IEC61000-3-12. ПО для измерения гармоник также выполняет проверку измерения гармоник, соответствующую последним стандартам IEC 61000-4-7 (ширина окна 10 циклов по 50 Гц и 12 циклов по 60 Гц). Стандарты связи: GP-IB, Ethernet (/C7)

Отображение измеренных токов гармоник в виде списка и гистограммы

Позволяет выполнять оценку результатов измерения гармоник PASS/FAIL одновременно со стандартным делением на классы (A, B, C, D). Отображает список или гистограммы измеренных значений, позволяя сравнить результаты измерений со стандартными предельными значениями для каждой гармонической компоненты.

Режимы измерений

Для измерения гармоник доступно три режима.

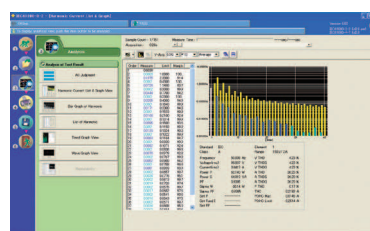
- Наблюдение гармоник:
Просмотр тока, напряжения и фазового угла для каждого порядка в виде гистограммы.
- Наблюдение форм сигналов:
Просмотр измеренных сигналов для подтверждения пригодности диапазона и других факторов.
- Измерение гармоник (проверка стандартов):
Проведение проверки стандартов и выполнение необходимых оценок.

Эффективность повышается при выполнении тестов после проверки форм волны в режиме наблюдения.

Измерение фликкерного шума (опция /FL)

Данная функция позволяет производить измерения флуктуаций напряжения и фликкерного шума в соответствии с последними стандартами IEC61600-3-3 & IEC61000-3-11.

*WT3000E позволяет выполнять тесты, необходимые для измерения фликкерного шума. Кроме того, с помощью ПО для измерения гармоник/фликкерного шума 761922 можно отображать графики трендов, суммарной вероятности (CPF) и отчёты о значениях пост. тока, макс. и мгновенных фликкерных значений (IFS) помимо результатов оценок WT3000E.



Гистограмма гармоник в режиме наблюдения

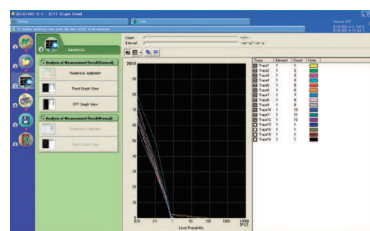
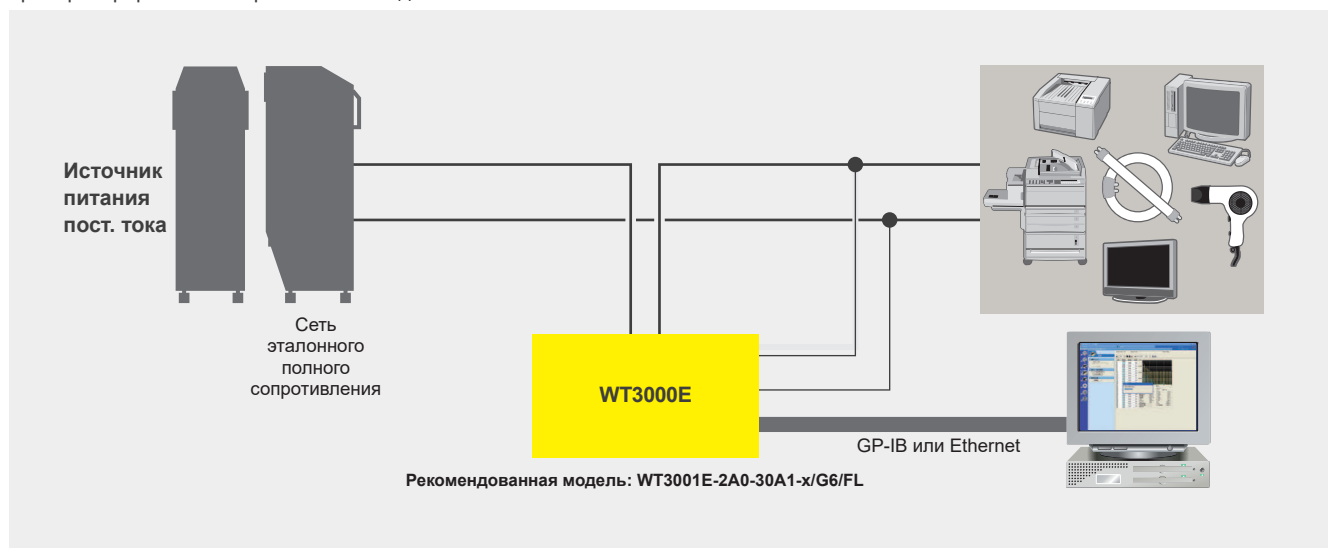


График CPF в режиме наблюдения фликкерного шума



Характеристики переменного тока магнитных материалов Тестирование

WT3000E может использоваться для оценки магнитных материалов. Потери энергии ввиду гистерезисных характеристик или сверхтоков, возникающие в железных сердечниках, называют потерями в сердечнике или потерями в магнитной системе. Измерения потерь в сердечнике с помощью устройства Эпштейна могут использоваться «как есть», так как мощность, вычисленная на основе напряжения вторичной обмотки и тока первичной обмотки, не включает потери в меди. WT3000E может выполнять точные измерения, когда задающая частота источника питания значительно выше промышленной частоты. Кроме того, при подаче частоты, площади поперечного сечения и других параметров можно вычислять плотность магнитного потока B и переменное магнитное поле H с помощью пользовательских функций, и выводить результаты на экран WT3000E.

$$\text{Потери в сердечнике} = \text{Мощность (W)} \times \frac{N1}{N2}$$

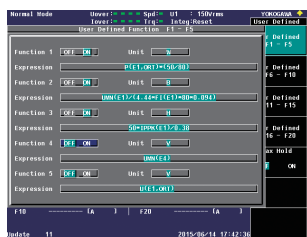
Результаты измерений, которые можно получить с помощью пользовательских функций:

Плотность магнитного потока (B)

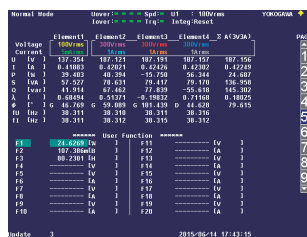
$$= \frac{\text{Напряжение (Всред)}}{4,44 \times \text{частота тока} \times N2 \text{ (число витков вторичной обмотки)} \times \text{поперечное сечение}}$$

Переменное магнитное поле (H)

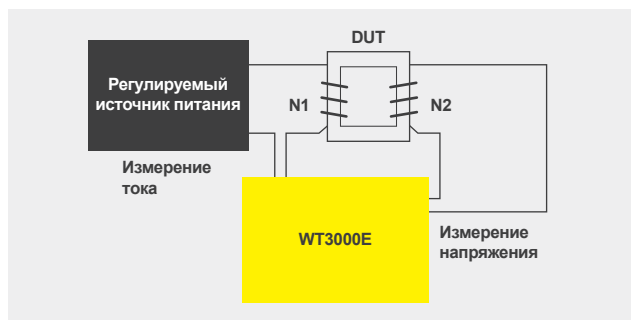
$$= \frac{N1 \text{ (число витков первичной обмотки)} \times \text{пиковый ток первичной обмотки (Апик)}}{\text{Эффективная длина магнитного пути}}$$



Экран установки пользовательских функций



Может отображаться до 20 результатов расчётов (от F1 до F20).



Калибровка мощности

Эталонное оборудование для калибровки мощности с базовой погрешностью 0,01% от показаний

WT3000E может применяться в качестве эталона для периодической калибровки инструментов для измерения мощности общего назначения, таких, как WT310E/WT330E.

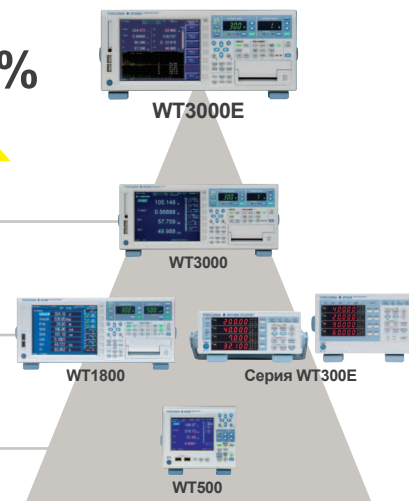
Всего
±0.04%



±0.06%

±0.15%

±0.20%



Система калибровки мощности

11 Тестирование полупроводников

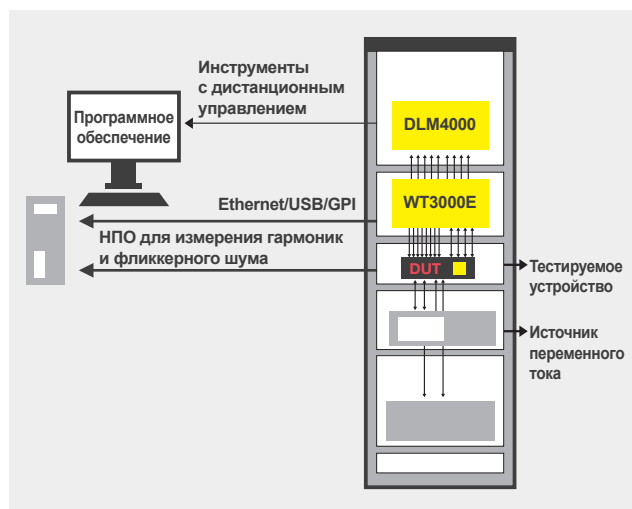
Полупроводники представляют собой неотъемлемую часть любой современной электронной цепи и используются во всевозможных применениях, от светодиодной подсветки до управления двигателями, позволяя создать энергоэффективную систему. Высокая точность и устойчивость WT3000E наряду с возможностью выполнения измерений гармоник и фликкерного шума в соответствии со стандартами IEC делает это устройство центром системы для тестирования полупроводников.

Точное измерение мощности

Чтобы достичь высокой эффективности необходимо измерять мощность с высокой точностью. WT3000E обеспечивает базовую погрешность $\pm 0,01\%$ (от показаний) в диапазоне гарантированной точности от 1% до 130%.

Измерение гармоник и фликкерного шума

Полупроводники применяются в различных продуктах, таких, как источники высокой мощности, светодиодная подсветка, солнечные панели, двигатели и приводы, гибридные электродвигатели (HEV), системы бесперебойного питания (ИБП). Необходимо выполнять анализ гармоник и фликкерного шума в соответствии со стандартами IEC. WT3000E наряду с ПО 761922 предлагает опцию для выполнения предварительного тестирования или тестирования 100% соответствия последним стандартам IEC61000-3-2, IEC61000-3-3 & IEC61000-4-7, IEC61000-4-15.



Оценка освещения

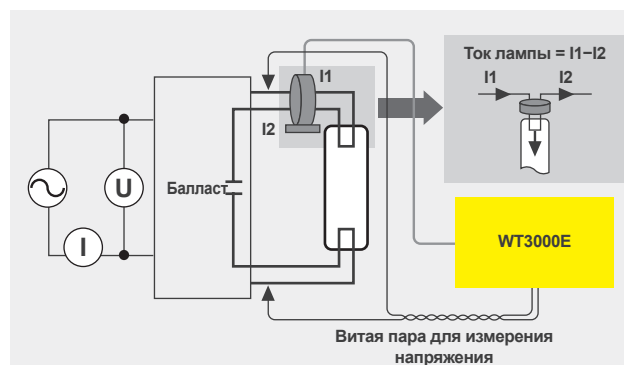
Оценка осветительных устройств

Тестирование высокочастотных осветительных устройств часто включает измерение напряжения, тока и полного коэффициента гармонических искажений (THD), параметра, определяющего качество мощности. Это связано с тем, что искажение форм сигналов напряжения и тока становится всё более значимым ввиду усложнения систем управления.

WT3000E может одновременно измерять напряжение, ток и THD, и позволяет осуществлять более точные и быстрые измерения характеристик и флуктуаций устройства.

В последнее время светодиоды заменяют лампы накаливания и компактные флуоресцентные лампы (CFL). Основная причина заключается в том, что светодиодное освещение является более энергоэффективным. В случае светодиодных систем важно измерять малые постоянные токи, а системы с регулятором освещённости требуют возможности высокочастотных измерений.

Входные элементы на 2 А и 30 А могут быть установлены в одном WT3000E, обеспечивая полосу частот до 1 МГц. Таким образом, пользователи могут производить полноценную оценку своих светодиодных систем.



Пример подключения флуоресцентной лампы



Спецификации

WT3000E

Входы	
Типы входных разъёмов	
Напряжение	Штырьковый вывод (безопасный разъём)
Ток	Прямой ввод: Большая зажимная клемма Входы внешних датчиков тока: Изолированный байонетный соединитель
Типы входов	
Напряжение	Плавающий вход, метод резистивного делителя потенциала
Ток	Плавающий вход, метод шунтирующего входа
Диапазон измерений (номинальные значения)	
Напряжение	15 В, 30 В, 60 В, 100 В, 150 В, 300 В, 600 В, 1000 В (для крест-фактора 3) 7,5 В, 15 В, 30 В, 50 В, 75 В, 150 В, 300 В, 500 В (для крест-фактора 6)
Ток (входной элемент 2 А)	Прямой ввод 5 мА, 10 мА, 20 мА, 50 мА, 100 мА, 200 мА, 500 мА, 1 А, 2 А (для крест-фактора 3) 2,5 мА, 5 мА, 10 мА, 25 мА, 50 мА, 100 мА, 250 мА, 500 мА, 1 А (для крест-фактора 6)
Входы внешних датчиков тока	50 мВ, 100 мВ, 200 мВ, 500 мВ, 1 В, 2 В, 5 В и 10 В (для крест-фактора 3) 25 мВ, 50 мВ, 100 мВ, 250 мВ, 500 мВ, 1 В, 2,5 В и 5 В (для крест-фактора 6)
Ток (входной элемент 30 А)	Прямой ввод 500 мА, 1 А, 2 А, 5 А, 10 А, 20 А и 30 А (для крест-фактора 3) ввод 250 мА, 500 мА, 1 А, 2,5 А, 5 А, 10 А и 15 А (для крест-фактора 6)
Входы внешних датчиков тока	50 мВ, 100 мВ, 200 мВ, 500 мВ, 1 В, 2 В, 5 В и 10 В (для крест-фактора 3) 25 мВ, 50 мВ, 100 мВ, 250 мВ, 500 мВ, 1 В, 2,5 В и 5 В (для крест-фактора 6)
Входной импеданс	
Напряжение	Входное сопротивление: Прибл. 10 МОм, входная ёмкость: Прибл. 5 пФ
Ток (входной элемент 2 А)	Прямой ввод Прибл. 500 мОм + прибл. 0,07 мкГн
Входы внешних датчиков тока	Входное сопротивление: Прибл. 1 МОм, входная ёмкость: Прибл. 40 пФ
Ток (входной элемент 30 А)	Прямой ввод Прибл. 5,5 мОм + прибл. 0,03 мкГн
Входы внешних датчиков тока	Входное сопротивление: Прибл. 1 МОм, входная ёмкость: Прибл. 40 пФ
Максимально допустимое мгновенное входное значение (не более 1 сек)	
Напряжение	Пиковое значение 2500 В или среднеквадратичное 1500В, меньшее из них.
Ток (входной элемент 2 А)	Прямой ввод Пиковое значение 9 А или среднеквадратичное 3 А, меньшее из них.
Входы внешних датчиков тока	Пиковое значение меньше или равно 10 кратному измерительному диапазону.
Ток (входной элемент 30 А)	Прямой ввод Пиковое значение 150 А или среднеквадратичное 50 А, меньшее из них.
Входы внешних датчиков тока	Пиковое значение меньше или равно 10 кратному измерительному диапазону.
Максимально допустимое непрерывное входное значение	
Напряжение	Пиковое значение 1600 В или среднеквадратичное 1100 В, меньшее из них. Или до 1500 В пост. тока. Это эталонное значение.
Ток (входной элемент 2 А)	Прямой ввод Пиковое значение 6 А или среднеквадратичное 2,2 А, меньшее из них.
Входы внешних датчиков тока	Пиковое значение меньше или равно 5 кратному измерительному диапазону.
Ток (входной элемент 30 А)	Прямой ввод Пиковое значение 90 А или среднеквадратичное 33 А, меньшее из них.
Входы внешних датчиков тока	Пиковое значение меньше или равно 5 кратному измерительному диапазону.
Максимально допустимое непрерывное синфазное напряжение (50/60 Гц)	
Входы напряжения	1000 В ср.кв.
Токовые входы	1000 В ср.кв. (Максимально допустимое измеряемое напряжение) 600 В ср.кв. (Номинальное напряжение по стандарту EN61010-2-030)
Входы внешних датчиков тока:	600 В ср.кв.
Важное замечание по безопасности:	
Из соображений безопасности запрещено прикасаться к внутренней стороне байонетного разъёма входов внешних датчиков тока.	
Номинальное напряжение относительно заземления	
Входы напряжения	1000 В
Токовые входы	1000 В (Максимально допустимое измеряемое напряжение) 600 В (Номинальное напряжение по стандарту EN61010-2-030)
Входы внешних датчиков тока:	600 В
Важное замечание по безопасности:	
Из соображений безопасности запрещено прикасаться к внутренней стороне байонетного разъёма входов внешних датчиков тока.	
Влияние синфазного напряжения	
При подаче 1000 В ср.кв. при закороченных входах напряжения и открытых токовых входах.	
• 50/60 Гц: ±0,01% макс.	
• Эталонное значение до 200 кГц	
Напряжение: ±3% диапазон × f% от диапазона макс., но не более 3%.	
Ток: Прямой ввод и входы внешних датчиков тока: ±(макс. диапазона/диапазон) × 0,001 × f% от диапазона макс.	
При этом не более 0,01%. Единицы f: кГц. Макс. Диапазон для уравнений 30 А, 2 А или 10 В.	
Линейный фильтр	По выбору: ВЫКЛ, 500 Гц, 5,5 кГц или 50 кГц.
Частотный фильтр	По выбору: ВЫКЛ или ВКЛ

А/Ц преобразователь Одновременное преобразование напряжения и тока и разрешение 16 бит. Скорость преобразования (частота выборки): Приблизительно 5 мкс. Для отображения гармоник см. параметры измерения гармоник.

Переключение диапазонов Может задаваться для каждого входного элемента.

Функции автоматического выбора диапазона
Повышение диапазона • Когда измеренные значения U и I превышают 110% от номинала диапазона
• Когда пиковое значение превышает прибл. 330% от номинала диапазона (или прибл. 660% для крест-фактора 6)
Понижение диапазона • Когда измеренные значения U и I падают до 30% и менее от номинала диапазона, а Улик. и Илик. составляют не более 300% от предыдущего диапазона (или 600% для крест-фактора 6)

Экран	
Экран	8,4-дюймовый цветной ЖКД с матрицей TFT
Общее число пикселей*	640 (по горизонтали) × 480 (по вертикали) *До 0,02% пикселей может быть битыми.
Разрешение экрана с отображением форм волны	501 (по горизонтали) × 432 (по вертикали)
Обновление экрана	
Аналогично частоте обновления данных	
Исключения:	
• Промежуток обновления числового экрана (4, 8 и 16 параметров) составляет 250 мс при частоте обновления данных 50 или 100 мс.	
• Промежуток обновления числового экрана (ВСЕ, одинарный или двойной список) составляет 500 мс при частоте обновления данных 50 - 250 мс.	
• Промежуток обновления экрана трендов, гистограмм и векторов составляет 1 с при частоте обновления данных 50 - 500 мс.	
• Промежуток обновления экрана форм сигналов составляет около 1 с при частоте обновления данных от 50 мс до 1 с. Однако, он может быть дольше из-за установок триггера.	

Функции расчётов				
	Одна фаза, 3 провода	3 фазы, 3 провода	3 фазы, 3 провода (3 напр. 3 тока)	3 фазы, 4 провода
U_{Σ} [V]	$(U1+U2)/2$		$(U1+U2+U3)/3$	
I_{Σ} [A]	$(I1+I2)/2$		$(I1+I2+I3)/3$	
P_{Σ} [W]	$P1+P2$			$P1+P2+P3$
S_{Σ} [VA]	TYPE1	$S1+S2$	$\frac{\sqrt{3}}{2}(S1+S2)$	$\frac{\sqrt{3}}{3}(S1+S2+S3)$
	TYPE2			$S1+S2+S3$
	TYPE3	$\sqrt{P_{\Sigma}^2+Q_{\Sigma}^2}$		
Q_{Σ} [var]	TYPE1	$Q1+Q2$		$Q1+Q2+Q3$
	TYPE2	$\sqrt{S_{\Sigma}^2-P_{\Sigma}^2}$		
	TYPE3	$Q1+Q2$		$Q1+Q2+Q3$
Pc_{Σ} [W]	$Pc1+Pc2$			$Pc1+Pc2+Pc3$
WP_{Σ} [Wh]	$WP1+WP2$			$WP1+WP2+WP3$
$WP+_{\Sigma}$ [Wh]	WP^+1+WP^+2			$WP^+1+WP^+2+WP^+3$
$WP-_{\Sigma}$ [Wh]	WP^-1+WP^-2			$WP^-1+WP^-2+WP^-3$
q_{Σ} [Ah]	$q1+q2$			$q1+q2+q3$
q^+_{Σ} [Ah]	q^+1+q^+2			$q^+1+q^+2+q^+3$
q^-_{Σ} [Ah]	q^-1+q^-2			$q^-1+q^-2+q^-3$
WS_{Σ} [VAh]	$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_{\Sigma}(n) \times \text{время}$ $S_{\Sigma}(n)$ - это функция \sum n-й кажущейся мощности, а N - число обновлений данных.			
WQ_{Σ} [varh]	$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Q_{\Sigma}(n) \times \text{время}$ $Q_{\Sigma}(n)$ - это функция \sum n-й реактивной мощности, а N - число обновлений данных.			
λ_{Σ}	$\frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}$			
Φ_{Σ} [°]	$\cos^{-1}\left(\frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}\right)$			

Примечание 1) Кажущаяся мощность (S), реактивная мощность (Q), коэффициент мощности (λ), и фазовый угол (Φ) вычисляются на основе измеренных значений напряжения, тока и активной мощности. (Реактивная мощность вычисляется непосредственно из выборочных данных, если выбрано TYPE3.) Таким образом, когда подаются искажённые формы волны, эти значения могут отличаться от значений других измерительных приборов, использующих другие принципы измерений.

Примечание 2) Величина Q в расчёте Q_{Σ} вычисляется со знаком минус (-), если токовый вход опережает вход напряжения, и со знаком плюс, если он запаздывает относительно входа напряжения, так что величина Q_{Σ} может быть отрицательной.

η [%]	Установка расчёта производительности до 4
Пользовательские функции F1 - F20	Создание уравнений с помощью символов измерительных функций для расчёта до 20 числовых данных.

Экран форм сигналов (WAVE display)

Отображаемые формы волны	Напряжение и ток для элементов от 1 до 4 Опция оценки двигателей: момент и скорость вращения
--------------------------	---

Погрешность

Условия: *Эти условия относятся ко всем погрешностям, перечисленным в этом разделе. Температура: 23±5°С, влажность: 30...75%RH, форма входной волны: синусоидальная, синфазное напряжение: 0 В, крест-фактор: 3, линейный фильтр: выкл, λ (коэффициент мощности): 1, после прогрева. После нулевого уровня компенсация изменения величины диапазона при подключении. f - это частота (кГц), временной промежутку 6 месяцев ±(ошибка показаний + ошибка диапазона)

Входные элементы 30 А и 2 А (диапазон 50 мА ...2 А) Входы внешних датчиков тока, Входы напряжения

	Напряжение/ток	Мощность
Постоянный ток	0,05% от показаний + 0,05% от диапазона (U, 30 А, датчик) 0,05% от показаний + 0,05% от диапазона + 2 мкА (2 А)	0,05% от показаний + 0,1% от диапазона
0,1 Гц ≤ f < 30 Гц	0,03% от показаний + 0,05% от диапазона	0,08% от показаний + 0,1% от диапазона
30 Гц ≤ f < 45 Гц	0,03% от показаний + 0,05% от диапазона	0,05% от показаний + 0,05% от диапазона
45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц	0,01% от показаний + 0,03% от диапазона	0,01% от показаний + 0,03% от диапазона
66 Гц < f ≤ 1 кГц	0,03% от показаний + 0,05% от диапазона	0,05% от показаний + 0,05% от диапазона
1 кГц < f ≤ 10 кГц	0,1% от показаний + 0,05% от диапазона	0,15% от показаний + 0,1% от диапазона
10 кГц < f ≤ 50 кГц	0,3% от показаний + 0,1% от диапазона	0,3% от показаний + 0,2% от диапазона
50 кГц < f ≤ 100 кГц	0,012 × f % от показаний + 0,2% от диапазона	0,014 × f % от показаний + 0,3% от диапазона
100 кГц < f ≤ 500 кГц	0,009 × f % от показаний + 0,5% от диапазона	0,012 × f % от показаний + 1% от диапазона
500 кГц < f ≤ 1 МГц	(0,022 × f - 7%) от показаний + 1% от диапазона	(0,048 × f - 19%) от показаний + 2% от диапазона

U: напряжение, датчик: Входы внешних датчиков тока, 2 А: 500 мА, 1 А, 2 А: диапазон 2 А прямого ввода тока, 30 А: 30 А прямого ввода тока

Входной элемент 2 А (диапазоны 5 мА, 10 мА и 20 мА)

	Ток	Мощность
Постоянный ток	0,05% от показаний + 0,05% от диапазона + 2 мкА (прямой ввод)	0,05% от показаний + 0,1% от диапазона + 2 мкА × показание U (прямой ввод)
0,1 Гц ≤ f < 30 Гц	0,03% от показаний + 0,05% от диапазона	0,08% от показаний + 0,1% от диапазона
30 Гц ≤ f < 45 Гц	0,03% от показаний + 0,05% от диапазона	0,05% от показаний + 0,05% от диапазона
45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц	0,03% от показаний + 0,05% от диапазона	0,05% от показаний + 0,05% от диапазона
66 Гц < f ≤ 1 кГц	0,03% от показаний + 0,05% от диапазона	0,05% от показаний + 0,05% от диапазона
1 кГц < f ≤ 10 кГц	0,1% от показаний + 0,05% от диапазона	0,15% от показаний + 0,1% от диапазона
10 кГц < f ≤ 50 кГц	0,3% от показаний + 0,1% от диапазона	0,3% от показаний + 0,2% от диапазона
50 кГц < f ≤ 100 кГц	0,012 × f % от показаний + 0,2% от диапазона	0,014 × f % от показаний + 0,3% от диапазона
100 кГц < f ≤ 500 кГц	0,009 × f % от показаний + 0,5% от диапазона	0,012 × f % от показаний + 1% от диапазона
500 кГц < f ≤ 1 МГц	(0,022 × f - 7%) от показаний + 1% от диапазона	(0,048 × f - 19%) от показаний + 2% от диапазона

U: напряжение, датчик: Входы внешних датчиков тока, прямой ввод: прямой ввод тока

*Единицы измерения f в уравнении для расчёта ошибки показаний кГц.

• В диапазоне входов внешних датчиков тока 50 мВ следует добавить к погрешности 0,01% от показаний + 0,01% от диапазона для мощности при частоте 45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц.

Входные элементы 30 А/2 А

• Для погрешности отображаемых форм волны, Uлик и Iпик следует добавить 3% от диапазона к указанным выше значениям. Также 3% от диапазона + 5 мВ следует добавить для входов внешних датчиков тока (эталонное значение). Эффективный диапазон до ±300% (до ±600% для крест-фактора 6)

• Под воздействием колебаний температуры после коррекции нуля или изменения диапазона. Следует добавить 50 промилле от диапазона/°C к погрешности напряжения постоянного тока, 0,2 мВ/°C к погрешности входа постоянного тока 30 А, 3 мкВ/°C к погрешности входа постоянного тока 2 А, 0,02 мВ/°C для внешних входов постоянного тока, и влияние напряжения*влияние тока для погрешности мощности постоянного тока.

Входной элемент 30 А

• Из-за генерации тепла на токовом входе при подаче входного сигнала постоянного тока следует добавить 0,00002 × I²% от показаний + 3 × I² мкА к погрешности для тока.

• Из-за генерации тепла на токовом входе при подаче входного сигнала переменного тока следует добавить 0,00002 × I²% от показаний.

I: показания тока (А). Влияние генерации тепла продолжается до тех пор, пока температура шунтирующего сопротивления внутри WT3000E не опускается даже при незначительном изменении входного тока.

Входной элемент 2 А

• Из-за генерации тепла на токовом входе при подаче входного сигнала постоянного тока следует добавить 0,004 × I²% от показаний + 6 × I² мкА к погрешности по току.

• Из-за генерации тепла на токовом входе при подаче входного сигнала переменного тока следует добавить 0,004 × I²% от показаний.

I: показания тока (А). Влияние генерации тепла продолжается до тех пор, пока температура шунтирующего сопротивления внутри WT3000E не опускается даже при незначительном изменении входного тока.

• Дополнения к погрешности в зависимости от частоты обновления данных. Следует добавить 0,05% от показаний при частоте 100 мс, и 0,1% от показаний при 50 мс.

• Диапазон, в котором гарантированы величины погрешности для частоты, напряжения и тока: все погрешности от 0,1 Гц до 10 Гц являются эталонными величинами. Для напряжений свыше 750 В при 30 кГц...100 кГц, или выше {2,2 × 10⁴ / f (кГц)} V при 100 кГц... 1 МГц, величины для напряжения и мощности являются эталонными. Для токов более 20 А (постоянный ток), при 10 Гц...45 Гц, или 400 Гц...200 кГц; или более 10 А при 200 кГц...500 кГц; или более 5 А при 500 кГц...1 МГц, погрешности тока и мощности являются эталонными.

• Погрешность для крест-фактора 6: Погрешность диапазона для крест-фактора 3 умножить на 2.

Общая погрешность для мощности относительно диапазона для произвольного коэффициента мощности (кроме λ = 1)

Мощность λ = 0 (500 мА...30 А)

Показания кажущейся мощности × 0,03% в диапазоне 45...66 Гц

Для любых других частот (эталонные значения):

Показания кажущейся мощности × (0,03 + 0,05 × f (кГц))%

λ = 0 (5 мА ... 200 мА)

Показания кажущейся мощности × 0,1% в диапазоне 45...66 Гц

Для любых других частот (эталонные значения):

Показания кажущейся мощности × (0,1 + 0,05 × f (кГц))%

0 < λ < 1 (45 Гц...66 Гц)

(Показания мощности) × [(ошибка показаний %) + (ошибка диапазона %) × (диапазон/показания кажущейся мощности) + |tan φ × (влияние при λ = 0)%].
Φ - это фазовый угол между напряжением и током. Величина "влияния при λ = 0%" зависит от частоты в соответствии с приведёнными выше выражениями.

Влияние линейного фильтра

Напряжение/ток

Если частота отсечки составляет 500 Гц менее 45 Гц: + 0,5% от показаний
45 ... 66 Гц: + 0,2% от показаний

Если частота отсечки составляет 5,5 кГц 66 Гц и менее: + 0,2% от показаний
66 ... 500 Гц: + 0,5% от показаний

Если частота отсечки составляет 50 кГц 500 Гц и менее: + 0,2% от показаний
500 ... 5 кГц: + 0,5% от показаний

Мощность Если частота отсечки составляет 500 Гц менее 45 Гц: + 1% от показаний
45 ... 66 Гц: + 0,3% от показаний

Если частота отсечки составляет 5,5 кГц 66 Гц и менее: + 0,3% от показаний
66...500 Гц: + 1% от показаний

Если частота отсечки составляет 50 кГц 500 Гц и менее: + 0,3% от показаний
500...5 кГц: +1% от показаний

Определение опережения/запаздывания (d (LEAD)/G (LAG) фазового угла и обозначения для расчёта реактивной мощности QZ)

*Символ s показывает опережение/запаздывание каждого элемента, а "-" указывает на опережение.

Напряжение/ток и мощность

Опережение и запаздывание фаз можно определить правильно только для синусоидальных сигналов напряжения и тока, опережение/запаздывание это 50% от номинала диапазона (или 100% для крест-фактора 6), диапазон частот 20 Гц...10 кГц, фазовый угол ±(5...175°) и др.

Температурный коэффициент

Напряжение/ток и мощность: 0,02% от показаний/°C при 5...18°С или 28...40°С.

Эффективный входной диапазон

Напряжение/ток и мощность

Uпост. и Iпост. составляют 0...±130% от диапазона измерений
Uср.кв. и Iср.кв. составляют 1...130%* от диапазона измерений (или 2%...130% для крест-фактора 6)
Uср. и Iср. составляют 10...130% от диапазона измерений
Urms и Irms составляют 10...130%* от диапазона измерений
Мощность равна 0...±130%* для измерения постоянного тока, 1...130%* от диапазона измерений напряжения и тока для переменного тока, и до ±130%* от диапазона мощности. Однако если частота обновления данных составляет 50 мс, 100 мс, 5 с, 10 с или 20 с, уровень источника синхронизации опускается ниже входного сигнала при измерении частоты.

*110% от максимального диапазона для прямых входов напряжения и тока. Погрешность при 110...130% от измерительного диапазона составляет ошибку показаний × 1,5. Погрешность при 110%...150% входного напряжения постоянного тока в диапазоне 1000 В составляет ошибку показаний × 1,5. Это эталонное значение.

Макс. пределы отображения

Напряжение/ток и мощность

140%* от номинала диапазона напряжения и тока.

*160% в диапазоне напряжения 1000 В.

Мин. пределы отображения

Напряжение/ток и мощность

Uср.кв. и Iср.кв. составляют от 0,3% относительно диапазона измерений (или до 0,6% для крест-фактора 6).

Uср., Urms, Iср. и Irms составляют до 2% (или до 4% для крест-фактора 6).

Все значения ниже отбрасываются как нулевые. Величина интегрирования тока q также зависит от величины тока.

Нижний предел измерения по частоте

Напряжение/ток и мощность

Частота обновления 50 мс 100 мс 250 мс 500 мс 1 с 2 с 5 с 10 с 20 с данных

Нижний предел измерения по частоте 45 Гц 25 Гц 20 Гц 10 Гц 5 Гц 2 Гц 0,5 Гц 0,2 Гц 0,1 Гц

Погрешность кажущейся мощности S

Погрешность для напряжения + погрешность для тока

Погрешность реактивной мощности Q

Погрешность кажущейся мощности + $(\sqrt{1,0004 - \lambda^2} - \sqrt{1 - \lambda^2}) \times 100\%$ от диапазона

Погрешность коэффициента мощности λ

$\pm(\lambda - \lambda/1,0002) + |\cos \phi - \cos(\phi + \sin^{-1}(\lambda/1,0002))|$ (влияние коэффициента мощности при λ = 0%)/100} ±1 знак при номинальных входных значениях напряжения и тока.
Φ - разность фаз напряжения и тока.

Погрешность разности фаз φ

$\pm(|\phi - \cos^{-1}(\lambda/1,0002)| + \sin^{-1}(\lambda/1,0002))$ (влияние коэффициента мощности при λ = 0%)/100}deg ±1 знак при номинальных входных значениях напряжения и тока

Погрешность в течение года

Напряжение/ток и мощность

+ ошибка показаний (шесть месяцев) × 0,5 от погрешности для 6 месяцев

Функции	
Метод измерений	Цифровое умножение
Крест-фактор	3 или 6 (при номинальных входных значениях для диапазона измерений), и 300 относительно минимально допустимого входа. Также 1,6 или 3,2 в максимальном диапазоне (при номинальных входных значениях для диапазона измерений), и 160 относительно минимально допустимого входа.
Период измерений	Интервал определения измерительных функций и выполнения расчётов. Период, используемый для определения и расчёта измерительных функций. <ul style="list-style-type: none"> Период измерений определяется при пересечении нуля эталонным сигналом (источник синхронизации) для промежутка обновления данных 50 мс, 100 мс, 5 с, 10 с или 20 с (кроме измерения ватт-часов WP и ампер-часов q в режиме постоянного тока). Измеряется экспоненциальным усреднением выборочных данных за промежутки обновления данных, когда он составляет 250 мс, 500 мс, 1 с или 2 с. Для измерения гармоник период измерений начинается вместе с промежутком обновления данных и продолжается до 9000 точек при частоте выборки гармоник.
Подключение	Можно выбрать один из следующих пяти вариантов подключений. 1P2W (одна фаза, 2 провода), 1P3W (одна фаза, 3 провода), 3P3W (3 фазы, 3 провода), 3P4W (3 фазы, 4 провода), 3P3W (3V3A) (3 фазы, 3 провода, 3 напряжения/3 тока). Однако, число доступных подключений зависит от числа установленных входных элементов. Могут быть доступны до 4, или только 1, 2 или 3 варианта.
Функции компенсации	<ul style="list-style-type: none"> Компенсация производительности Компенсация потерь инструмента при расчёте производительности Компенсация подключений Компенсация потерь инструмента из-за подключения Метод компенсации с двумя ваттметрами (дельта-функции) Метод компенсации с двумя ваттметрами
Масштабирование	При подаче на вход выходных значений внешних токовых датчиков, VT или CT, следует задать коэффициент преобразования VT, CT и коэффициент мощности в диапазоне от 0,0001 до 99999,9999.
Входной фильтр	Можно задать установки линейного или частотного фильтра.
Усреднение	Приведённые ниже расчёты среднего выполняются при нормальных параметрах измерения напряжения U, тока I, мощности P, кажущейся мощности S, реактивной мощности Q. Коэффициент мощности и фазовый угол Ф определяются при расчёте среднего P и S. Можно выбрать экспоненциальное или скользящее усреднение <ul style="list-style-type: none"> Экспоненциальное усреднение Выберите постоянную затухания: 2, 4, 8, 16, 32 или 64. Скользящее усреднение Выберите число усреднений из: 8, 16, 32, 64, 128 или 256. Приведённые ниже расчёты среднего выполняются для отображаемых на экране гармоник значений напряжения U, тока I, мощности P, кажущейся мощности S, реактивной мощности Q. Коэффициент мощности определяется при расчёте среднего P и Q. Выполняется только экспоненциальное усреднение. Выберите постоянную затухания: 2, 4, 8, 16, 32 или 64.
Частота обновления данных	50 мс, 100 мс, 250 мс, 500 мс, 1 с, 2 с, 5 с, 10 с или 20 с.
Время отклика	Максимальное значение: 2xчастота обновления данных (только для числового экрана)
Удержание	Удержание экрана с данными.
Однократное измерение	Однократное измерение при удержании измерений.
Компенсация нуля/нуль	Компенсация нулевого уровня.
Интеграция	
Режим	Ручной, стандартный, непрерывный (повторный), с управлением в реальном времени стандартный и непрерывный (повторный).
Таймер	Интеграция может быть остановлена автоматически с помощью установок таймера интеграции. 0000 ч 00 м 00 с ... 10000 ч 00 м 00 с
Заполнение	Если достигнуто максимальное время интегрирования (10000 часов) или величина интегрирования достигла макс./мин. отображаемого значения (± 999999 M), истекшее время и полученное значение сохраняются и операция останавливается.
Погрешность	\pm [погрешность по мощности (или по току) + погрешность по времени]
Погрешность по времени	$\pm 0,02\%$ от показаний
Дистанционное управление	EXT START, EXT STOP, EXT RESET, EXT HOLD, EXT SINGLE и EXT PRINT (для всех входных сигналов) /INTEG BUSY (выходной сигнал). Требуется опция /DA.
Экран	
Функции числового экрана	Разрешение 600000
Число отображаемых параметров	4, 8, 16, все, список, двойной список.
Параметры экрана с формами волны	Число точек 501
Формат отображения	Данные, сжатые между максимумами
Временная ось	Диапазон от 0,5 мс до 2 с/дел. Должна составлять 1/10 от частоты обновления данных.
Триггеры	Тип триггера По фронту
Режим триггера	Автоматический, нормальный и выкл. При интегрировании триггеры автоматически выключаются.

Источник триггера	Напряжение или ток, подаваемые на входной элемент, или внешняя синхронизация.
Наклон триггера	(Передний фронт), (задний фронт), или (передний/задний).
Уровень триггера	Если источник триггера: вход напряжения или тока на входных элементах. Задаётся в диапазоне от центра экрана до $\pm 100\%$ (верх/низ экрана). Разрешение: 0,1% Если источник триггера Ext Clk, уровень TTL.
Масштабирование вертикальной оси	Входы напряжения и тока в виде форм волны могут масштабироваться по вертикальной оси. Диапазон: от 0,1 до 100 раз.
ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ/ВЫКЛ можно задать для каждого напряжения и тока на входных элементах.
Формат	По выбор: экран с отображением форм волны может делиться на 1, 2, 3 или 4 части.
Интерполяция	Точечная или линейная.
Координатная сетка	Отображение координатной сетки или осей.
ВКЛ/ВЫКЛ других экранов	ВКЛ/ВЫКЛ верхнего/нижнего пределов (шкалы) и названий форм сигналов.
Измерения по курсорам	При помещении курсора на форму сигнала отображается значение в этой точке.
Функция масштабирования	Масштабирование временной оси отсутствует
*Так как частота выборки составляет около 200 кГц, прибор может точно воспроизводить формы сигналов с частотой до 10 кГц.	
Отображение векторов/гистограмм (опция /G6)	
Отображение векторов	Отображение разницы фаз основных вол напряжения и тока в виде векторов (кроме модели с одним входным элементом)
Отображение гистограмм	Отображение каждой из гармоник в виде гистограммы.
Отображение трендов	Число измерительных каналов: до 16 параметров. Отображение трендов (переходов) числовых данных функций измерения в виде графика последовательных линий.
Одновременное отображение	Можно выбрать два окна (числовой экран, формы сигналов, гистограмма или тренды), которые будут отображаться в верхней и нижней частях экрана.

Сохранение и загрузка данных

Установки, данные о формах сигналов, числовые данные и изображения экранов можно сохранять на носителях*.
Ранее сохранённые установки можно загружать с носителей.
*Карты PC, флеш-карты USB (опция /C5)

Функция хранения данных

Объём внутренней памяти Прибл. 30 Мб

Промежуток сохранения (формы сигнала выкл) Макс. 50 мс...99 ч 59 мин 59 с.

Руководство по установке времени сохранения (экран форм сигналов ВЫКЛ, функция интегрирования ВЫКЛ)

Число каналов измерений	Измеряемые параметры (на канал)	Промежуток сохранения	Объём хранимых данных
2	3	50 мс	Прибл. 10 ч 20 м
2	10	1 с	Прибл. 86 ч
4	10	50 мс	Прибл. 2 ч 30 м
4	20	1 с	Прибл. 24 ч

Примечание: В зависимости от пользовательских установок расчётов, интегрирования и др., фактическое время измерения может быть меньше указанного.
Функцию сохранения нельзя использовать вместе с функцией автоматической печати.

Функция расчётов дельты

	Параметр	Спецификации
Напряжение (В)	разность	$\Delta U1$: Перепад напряжения, определяемый расчётами u1 и u2
	3P3W -> 3V3A	$\Delta U1$: Линейное напряжение, которое не измеряется, но может быть вычислено для 3ф3пр системы.
	DELTA -> STAR	$\Delta U1, \Delta U2, \Delta U3$: Линейное напряжение, которое может быть вычислено для 3ф3пр (3V3A) системы
	STAR -> DELTA	$\Delta U1, \Delta U2, \Delta U3$: Напряжение нейтрала, которое может быть вычислено для 3ф4пр системы
Ток (А)	разность	$\Delta I1$: Перепад тока, определяемый расчётом
	3P3W -> 3V3A	Фазовый ток, который не измеряется, но может быть вычислен
	DELTA -> STAR	Ток нейтрали
		Ток нейтрали

Измерение по циклам

Измеряемые параметры Freq (частота источника синхронизации), U, I, P, S, Q, λ , скорость, момент вращения и Pm

Источник синхронизации Выбор внешнего источника: U1, I1, U2, I2, U3, I3, U4 или I4. (указанные параметры измеряются непрерывно для каждого цикла сигнала синхронизации)

Число измерений 10 ... 3000

Время ожидания 0,1...3600 секунд (устанавливается в секундах). (при установке 0 составляет около 24 часов)

Диапазон частот источника синхронизации 1 Гц...1000 Гц (для U и I)
0,1 Гц ... 1000 Гц (для Ext Clk)

Погрешность

U, I, P Погрешность для нормальных измерений + [(0,3 + 2 × f)% от показаний + ((0,05 + 0,05 × f)% от диапазона). Для входов внешних датчиков тока + (100 + 100 × f) мкВ.
Freq Погрешность для нормальных измерений + [(0,3 + 2 × f)% от показаний.

*f выражается в кГц

Функция оценки моторов (опция /MTR)	
Функция измерения	Метод определения, уравнение
Скорость вращения	Входной сигнал датчика вращения: напряжение постоянного тока (аналоговый сигнал) Входное напряжение датчика вращения × коэффициент масштабирования Коэффициент масштабирования: Число оборотов на 1 В входного напряжения Входной сигнал датчика вращения: число импульсов $\frac{\text{Число входных импульсов от датчика вращения в минуту}}{\text{Число импульсов на оборот}} \times \text{Коефф. масштабирования}$
Момент вращения	Входной сигнал датчика вращения: напряжение постоянного тока (аналоговый сигнал) Входное напряжение датчика момента вращения × коэффициент масштабирования Коэффициент масштабирования: Момент вращения на 1 В входного напряжения Входной сигнал датчика вращения: число импульсов Введите величины момента вращения [Н·м] эквивалентные верхней и нижней предельным частотам, чтобы определить отклонения от этих частот, и умножьте на число импульсов.
SyncSp	$120 \times \text{частота источника}$ число полюсов мотора
Проскальз. [%]	$\frac{\text{SyncSp-Speed}}{\text{SyncSp}} \times 100$
Выход мотора Pm	$\frac{2\pi \times \text{скорость} \times \text{момент вращения}}{60} \times \text{коэффициент масштабирования}$

Сигнал оборотов, сигнал момента вращения

Если сигналы оборотов и момента вращения – напряжение постоянного тока (аналоговый вход)

Тип разъёма	Изолированный байонет
Входной диапазон	1 В, 2 В, 5 В, 10 В, 20 В
Эффективный входной диапазон	0%...±110% от измерительного диапазона
Входное сопротивление	Прибл. 1 МОм
Максимально допустимое непрерывное входное напряжение	±22 В
Максимально допустимое непрерывное синфазное напряжение	±42Впик.
Погрешность	±(0,1% от показаний + 0,1% от диапазона)
Температурный коэффициент	±0,03% от диапазона/°C

Если сигналы оборотов и момента вращения – импульсный вход

Тип разъёма	Изолированный байонет
Частотный диапазон	2 Гц...200 кГц
Амплитуда входного диапазона	±12 Впик
Эффективная амплитуда	1 В (между пиками) и выше
Коэффициент заполнения входной формы волны	50%, прямоугольный сигнал
Входное сопротивление	Прибл. 1 МОм
Максимально допустимое непрерывное синфазное напряжение	±42Впик.
Погрешность	±(0,05% от показаний + 1 мГц)

Дополнительное измерение частоты (опция /FQ)

Измеряемое устройство	Если установлена опция (FQ), устройство может измерять частоты напряжений и токов, подаваемых на все входные элементы.
Метод измерения	Метод взаимного распределения

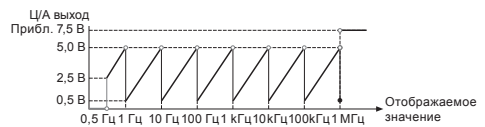
Измерительный диапазон	Частота обновления данных	
	Частота обновления данных	Измерительный диапазон
50 мс	45 Гц ≤ f ≤ 1 МГц	45 Гц ≤ f ≤ 1 МГц
	100 мс	
250 мс	10 Гц ≤ f ≤ 500 кГц	10 Гц ≤ f ≤ 500 кГц
	500 мс	
1 с	2,5 Гц ≤ f ≤ 100 кГц	2,5 Гц ≤ f ≤ 100 кГц
	2 с	
5 с	1,5 Гц ≤ f ≤ 50 кГц	1,5 Гц ≤ f ≤ 50 кГц
	10 с	
20 с	0,25 Гц ≤ f ≤ 10 кГц	0,25 Гц ≤ f ≤ 10 кГц
	0,15 Гц ≤ f ≤ 5 кГц	

Погрешность ±0,05% от показаний
 Если уровни входных сигналов больше или равны 25 мВ (входы внешних датчиков тока), 1,5 мА (прямой ввод тока на входном элементе 2 А) и 150 мА (прямой ввод тока на входном элементе 30 А) соответственно, и сигнал больше или равен 30% (0,1 Гц...440 Гц, частотный фильтр ВКЛ), 10% (440 Гц...500 кГц) или 30% (500 кГц...1 МГц) от измерительного диапазона. Однако, если частота измерений меньше или равна 2хприведённой выше нижней частоте, входной сигнал больше или равен 50%.
 Добавьте 0,05% от показаний, когда внешний токовый вход меньше или равен уровню входного сигнала 50 мВ или в два раза больше для крест-фактора 6.

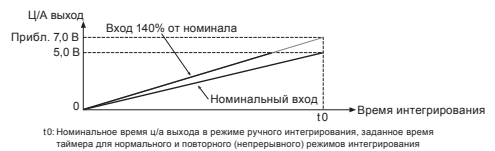
Ц/А выход (опция /DA)	
Разрешение ц/а преобразования	16 бит
Выходное напряжение	±5В FS (макс. прибл. ±7,5 В) для каждого номинального значения
Частота обновления	Аналогично частоте обновления основного блока.
Число выходов	20 каналов (каждый канал может быть задан отдельно)
Погрешность	±(погрешность выбранной измерительной функции + 0,1% от FS) FS = 5 В
Ц/А масштабирование	Установка максимального и минимального значений.

Максимально допустимое непрерывное синфазное напряжение	±42Впик.
Минимальная нагрузка	100 кОм
Температурный коэффициент	±0,05% от FS/°C
Дистанционное управление	EXT START, EXT STOP, EXT RESET, EXT HOLD, EXT SINGLE и EXT PRINT (для всех входных сигналов) / INTEG BUSY (выходной сигнал) Необходима опция /DA

Частота (ниже приводится упрощённая иллюстрация)



Интегрированное значение



t0: Номинальное время ц/а выхода в режиме ручного интегрирования, заданное время таймера для нормального и повторного (непрерывного) режимов интегрирования

Прочие параметры

Отображаемое значение	Выход
140%	Прибл. 7,0 В
100%	5,0 В
0%	0 В
-100%	-5,0 В
-140%	Прибл. -7,0 В

Отметим, что PF и deg не выводятся вне диапазона ±5,0 В. В случае ошибки выводится прибл. ±7,5 В.
 0...360° выводятся для 0...5,0 В; LAG180...LEAD180° выводятся для -5,0...5,0 В.

Встроенный принтер (опция /B5)

Метод печати	Линейно-точечная термопечать
Плотность точек	8 точек/мм
Ширина бумаги	112 мм
Эффективная ширина печати	104 мм
Печатаемая информация	Изображения экрана, список измеренных значений, гистограммы гармоник, установки
Функция автоматической печати	Измеренные значения печатаются автоматически. Однако функция автоматической печати не может использоваться в сочетании с функцией сохранения.

Вывод видеосигнала RGB (VGA) (опция /V1)

Тип разъёма	15-штырьковый D-Sub (внутренний)
Формат вывода	VGA совместимый

Усовершенствованные расчёты (опция/G6)

Широкополосное измерение гармоник	
Измеряемый источник	Все установленные элементы
Формат	<ul style="list-style-type: none"> Метод синхронизации PLL Когда источник PLL не установлен на Smp Clk Метод внешней синхронизации выборки Когда источник PLL установлен на Smp Clk
Частотный диапазон	<ul style="list-style-type: none"> Метод синхронизации PLL Диапазон основной частоты источника PLL 10 Гц...2,6 кГц. Метод внешней синхронизации выборки Подаётся сигнал синхронизации выборки с частотой, в 3000 раз превышающей основную частоту от 0,1 Гц до 66 Гц формы сигнала, которая будет измеряться. Входной уровень TTL. Форма входного сигнала: прямоугольная волна с коэффициентом заполнения 50%
Источник PLL	<ul style="list-style-type: none"> Выберите напряжение или ток каждого входного элемента (диапазон внешнего датчика тока больше или равен 500 мВ) или внешнюю синхронизацию (Ext Clk или Smp Clk). Входной уровень Больше или равен 50% от номинала измерительного диапазона для крест-фактора 3 Больше или равен 100% от номинала измерительного диапазона для крест-фактора 6 Включите частотный фильтр, если основная частота меньше ли равна 440 Гц.
Размер данных БПФ	9000
Длина слова обработки БПФ	32 бита
Окно	Прямоугольное
Фильтр защиты от наложения спектров	Линейный фильтр (ВЫКЛ, 500 Гц, 5,5 кГц или 50 кГц).

Частота выборки, ширина окна и верхний предел измеряемого порядка
Метод синхронизации источника PLL

Основная частота источника PLL (Гц)	Частота выборки (C/c)	Ширина окна относительно размера данных БПФ (частота основной волны)	Верхний предел измеряемого порядка
10...20	f × 3000	3	100
20...40	f × 1500	6	100
40...55	f × 900	10	100
55...75	f × 750	12	100
75...150	f × 450	20	62
150...440	f × 360	25	62
440...1100	f × 150	60	62
1100...2600	f × 60	150	20

Метод внешней синхронизации выборки

Основная частота источника PLL (Гц)	Частота выборки (C/c)	Ширина окна относительно размера данных БПФ (частота основной волны)	Верхний предел измеряемого порядка
0,1...66	f × 3000	3	100

Погрешность

±(ошибка показаний + ошибка диапазона)

Если включён линейный фильтр (500 Гц)

Частота	Напряжение и ток	Мощность
0,1 Гц ≤ f < 10 Гц	0,7% от показаний + 0,3% от диапазона	1,4% от показаний + 0,4% от диапазона
10 Гц ≤ f < 30 Гц	0,7% от показаний + 0,3% от диапазона	1,4% от показаний + 0,4% от диапазона
30 Гц ≤ f < 66 Гц	0,7% от показаний + 0,05% от диапазона	1,4% от показаний + 0,1% от диапазона

Если включён линейный фильтр (5,5 кГц)

Частота	Напряжение и ток	Мощность
0,1 Гц ≤ f < 10 Гц	0,25% от показаний + 0,3% от диапазона	0,5% от показаний + 0,4% от диапазона
10 Гц ≤ f < 30 Гц	0,25% от показаний + 0,3% от диапазона	0,5% от показаний + 0,4% от диапазона
30 Гц ≤ f ≤ 66 Гц	0,3% от показаний + 0,05% от диапазона	0,45% от показаний + 0,1% от диапазона
66 Гц < f ≤ 440 Гц	0,6% от показаний + 0,05% от диапазона	1,2% от показаний + 0,1% от диапазона
440 Гц < f ≤ 1 кГц	1% от показаний + 0,05% от диапазона	2% от показаний + 0,1% от диапазона
1 кГц < f ≤ 2,5 кГц	2,5% от показаний + 0,05% от диапазона	5% от показаний + 0,15% от диапазона
2,5 кГц < f ≤ 3,5 кГц	8% от показаний + 0,05% от диапазона	16% от показаний + 0,15% от диапазона

Если основная частота находится в диапазоне от 1 кГц до 2,6 кГц
 • Следует добавить 0,5% от показаний к погрешности напряжения и тока для частот свыше 1 кГц.
 • Следует добавить 1% от к погрешности мощности для частот свыше 1 кГц.

Если включён линейный фильтр (50 кГц)

Частота	Напряжение и ток	Мощность
0,1 Гц ≤ f < 10 Гц	0,25% от показаний + 0,3% от диапазона	0,45% от показаний + 0,4% от диапазона
10 Гц ≤ f < 30 Гц	0,25% от показаний + 0,3% от диапазона	0,45% от показаний + 0,4% от диапазона
30 Гц ≤ f ≤ 440 Гц	0,3% от показаний + 0,05% от диапазона	0,45% от показаний + 0,1% от диапазона
440 Гц < f ≤ 1 кГц	0,7% от показаний + 0,05% от диапазона	1,4% от показаний + 0,1% от диапазона
1 кГц < f ≤ 5 кГц	0,7% от показаний + 0,05% от диапазона	1,4% от показаний + 0,15% от диапазона
5 кГц < f ≤ 10 кГц	3,0% от показаний + 0,05% от диапазона	6% от показаний + 0,15% от диапазона

Если основная частота находится в диапазоне от 1 кГц до 2,6 кГц
 • Следует добавить 0,5% от показаний к погрешности напряжения и тока для частот свыше 1 кГц.
 • Следует добавить 1% от к погрешности мощности для частот свыше 1 кГц.

Если линейный фильтр выключен

Частота	Напряжение и ток	Мощность
0,1 Гц ≤ f < 10 Гц	0,15% от показаний + 0,3% от диапазона	0,25% от показаний + 0,4% от диапазона
10 Гц ≤ f < 30 Гц	0,15% от показаний + 0,3% от диапазона	0,25% от показаний + 0,4% от диапазона
30 Гц ≤ f ≤ 1 кГц	0,1% от показаний + 0,05% от диапазона	0,2% от показаний + 0,1% от диапазона
1 кГц < f ≤ 10 кГц	0,3% от показаний + 0,05% от диапазона	0,6% от показаний + 0,15% от диапазона
10 кГц < f ≤ 55 кГц	1% от показаний + 0,2% от диапазона	2% от показаний + 0,4% от диапазона

Если основная частота находится в диапазоне от 400 Гц до 1 кГц
 • Следует добавить 1,5% от показаний к погрешности напряжения и тока для частот свыше 10 кГц.
 • Следует добавить 3% к погрешности мощности для частот свыше 10 кГц.

Если основная частота находится в диапазоне от 1 кГц до 2,6 кГц
 • Следует добавить 0,5% от показаний к погрешности напряжения и тока для частот свыше 1 кГц и меньших или равных 10 кГц.
 • Следует добавить 7% от показаний к погрешности напряжения и тока для частот свыше 10 кГц.
 Следует добавить 1% от показаний к погрешности мощности для частот свыше 1 кГц и меньше или равных 10 кГц.
 Следует добавить 14% от показаний к погрешности мощности для частот свыше 10 кГц.

Все перечисленные далее параметры относятся ко всем таблицам:

- Крест-фактор = 3
- Коэффициент мощности $\lambda = 1$
- Величины мощности, превышающие 440 Гц, являются эталонными.
- Для диапазона внешних датчиков тока следует добавить 0,2 мВ к погрешности для тока и (0,2 мВ/номинал диапазона внешнего датчика тока) × 100% от диапазона к погрешности для мощности.
- Для прямого ввода тока в диапазоне 30 А следует добавить 0,2 мА к погрешности для тока и (0,2 мА/номинал диапазона внешнего датчика тока) × 100% от диапазона к погрешности для мощности.
- Для прямого ввода тока в диапазоне 2 А следует добавить 2 мА к погрешности для тока и (2 мА/номинал диапазона внешнего датчика тока) × 100% от диапазона к погрешности для мощности.

- Для ввода компоненты n-го порядка следует добавить $\{n/(n+1)\}/50\%$ от (показаний n-го порядка) к n+m и n-m порядку напряжения и тока и $\{n/(n+1)\}/25\%$ от (показаний n-го порядка) к n+m и n-m порядку мощности.
- Следует добавить $(n/500)\%$ от показаний к n-му компоненту напряжения и тока и $(n/250)\%$ от показаний к n-му порядку мощности.
- Погрешность для крест-фактора 6: Аналогично удвоению диапазона для крест-фактора 3.
- Гарантированный диапазон погрешности для частоты и напряжения/тока аналогичен гарантированному диапазону для нормального измерения.

Диапазон измерения частот	• Метод синхронизации PLL: 2,5 Гц ≤ f ≤ 100 кГц • Метод синхронизации внешней выборки: 0,15 Гц ≤ f ≤ 5 кГц
Обновление экрана (Зависит от источника PLL)	• Метод синхронизации PLL: 1 с и выше • Метод синхронизации внешней выборки: 20 с и выше
Время ожидания PPL (Зависит от источника PLL)	• Метод синхронизации PLL: 5 с и выше • Метод синхронизации внешней выборки: 40 с и выше

Измерение гармоник ИЕС (требуется ПО для измерения гармоник ИЕС/фликкерного шума 761922.)

Измеряемый источник	Выберите входной элемент или блок подключения Σ
Формат	Метод синхронизации PLL
Частотный диапазон	Основная частота источника PLL в диапазоне 45 Гц...66 Гц.
Источник PLL	• Выберите напряжение или ток входного элемента (диапазон внешних датчиков тока больше или равен 500 мВ) или внешнюю синхронизацию (основная частота). • Входной уровень Большее или равно 50% от измерительного диапазона для крест-фактора 3 Большее или равно 100% от измерительного диапазона для крест-фактора 6 • Частотный фильтр должен быть включён.
Размер данных БПФ	9000
Длина слова обработки БПФ	32 бит
Окно	Прямоугольное
Фильтр защиты от наложения спектров	Линейный фильтр (частота отсечки 5,5 кГц).
Интергармонические измерения	Выкл, Тип 1 или Тип 2.

Частота выборки, ширина окна и верхний предел измеряемого порядка

Основная частота источника PLL (Гц)	Частота выборки (C/c)	Ширина окна относительно размера данных БПФ (частота основной волны)	Верхний предел измеряемого порядка
45...55	f × 900	10	50
55...66	f × 750	12	50

Погрешность

±(ошибка показаний + ошибка диапазона)

Если включён линейный фильтр (5,5 кГц)

Частота	Напряжение и ток	Мощность
45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц	0,2% от показаний + 0,04% от диапазона	0,4% от показаний + 0,05% от диапазона
66 Гц < f ≤ 440 Гц	0,5% от показаний + 0,05% от диапазона	1,2% от показаний + 0,1% от диапазона
440 Гц < f ≤ 1 кГц	1% от показаний + 0,05% от диапазона	2% от показаний + 0,1% от диапазона
1 кГц < f ≤ 2,5 кГц	2,5% от показаний + 0,05% от диапазона	5% от показаний + 0,15% от диапазона
2,5 кГц < f ≤ 3,5 кГц	8% от показаний + 0,05% от диапазона	16% от показаний + 0,15% от диапазона

Все перечисленные далее параметры относятся ко всем таблицам:

- Крест-фактор = 3
- Коэффициент мощности $\lambda = 1$
- Величины мощности, превышающие 440 Гц, являются эталонными.
- Для диапазона внешних датчиков тока следует добавить 0,03 мВ к погрешности для тока и (0,03 мВ/номинал диапазона внешнего датчика тока) × 100% от диапазона к погрешности для мощности.
- Для прямого ввода тока в диапазоне 30 А следует добавить (0,1 мА/номинал диапазона прямого ввода тока) × 100% от диапазона к погрешности для мощности.
- Для прямого ввода тока в диапазоне 2 А следует добавить (1 мкА/номинал диапазона прямого ввода тока) × 100% от диапазона к погрешности для мощности.
- Для прямого ввода тока в диапазоне меньше или равно 200-мА на входном элементе 2-А следует добавить 0,02% от показаний + 0,01% от диапазона к погрешности для тока в диапазоне 45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц и 0,03% от показаний + 0,01% от диапазона к погрешности для мощности.
- Для ввода компоненты n-го порядка следует добавить $\{n/(n+1)\}/50\%$ от (показаний n-го порядка) к n+m и n-m порядку напряжения и тока и $\{n/(n+1)\}/25\%$ от (показаний n-го порядка) к n+m и n-m порядку мощности.
- Погрешность для крест-фактора 6: Аналогично удвоению диапазона для крест-фактора 3.
- Гарантированный диапазон погрешности для частоты и напряжения/тока аналогичен гарантированному диапазону для нормального измерения.

Диапазон измерения частот	45 Гц ≤ f ≤ 1 МГц
Частота обновления экрана	Зависит от источника PLL (Прибл. 200 мс при частоте источника PLL 45 Гц...66 Гц.)

Функция расчёта форм волны

Источники, используемые в расчётах	Напряжение, ток и активная мощность каждого входного элемента; момент вращения (аналоговые входы) и скорость (аналоговые входы) на входе и выходе мотора
Уравнение	Два уравнения (MATH1 и MATH2)
Операторы	+ , - , × , / , ABS (модуль), SQR (квадрат), SQRT (квадратный корень), LOG (натуральный логарифм), LOG10 (десятичный логарифм), EXP (экспонента), NEG (отрицание), AVG2, AVG4, AVG8, AVG16, AVG32, AVG64 (экспоненциальное усреднение).

Частота выборки	Фиксирована 200 кГц
Частота обновления экрана	Промежуток обновления данных + время расчётов
Спецификации функции БПФ (Функция расчёта форм волны (MATH) не может одновременно использоваться с расчётами БПФ.)	
Источники, используемые в расчётах	Напряжение, ток, активная мощность и реактивная мощность каждого входного элемента. Активная и реактивная мощность блока подключения Σ. Сигналы момента и скорости вращения (аналоговые входы) на входе мотора (опция).
Тип	PS (Спектр мощности)
Число расчётов	Два (FFT1 и FFT2)
Максимальная частота анализа	100 кГц
Число точек	20000 или 200000
Период измерения для расчётов	100 мс или 1 с *Период измерения 1 применяется для числа точек БПФ 200 к (разрешение по частоте 1 Гц). Период измерения 100 мс применяется для числа точек БПФ 20 к (разрешение по частоте 10 Гц).
Разрешение по частоте	10 Гц или 1 Гц
Окно	Прямоугольное, Хеннинга или с плоской вершиной
Фильтр защиты от наложения спектров	Линейный фильтр (ВыКЛ, 500 Гц, 5,5 кГц или 50 кГц).
Частота выборки	Фиксирована 200 кГц
Обновление экрана	Частота обновления данных (период измерения БПФ + время расчёта БПФ), какое дольше

Измерение гармоник при нормальном измерении (Для измерения и отображения данных необходима частота обновления данных не менее 500 мс)	
Измеряемые источники	Все установленные элементы
Формат	Метод синхронизации PLL
Частотный диапазон	Диапазон, в котором основная частота источника PLL находится в пределах 10 Гц...2600 Гц

Источник PLL

- Выберите напряжение или ток каждого входного элемента (диапазон внешнего датчика тока больше или равен 500 мВ) или внешнюю синхронизацию (Ext Clk или Smp Clk).
- Входной уровень
Больше или равен 50% от номинала измерительного диапазона для крест-фактора 3
Больше или равен 100% от номинала измерительного диапазона для крест-фактора 6
- Включите частотный фильтр, если основная частота меньше ли равна 440 Гц.

Размер данных БПФ	9000
Длина слова обработки БПФ	32 бита
Окно	Прямоугольное
Фильтр защиты от наложения спектров	Линейный фильтр (ВыКЛ, 500 Гц, 5,5 кГц или 50 кГц).

Частота выборки, ширина окна и верхний предел измеряемого порядка для моделей с функцией усовершенствованных расчётов (опция /G6)

Основная частота источника PLL (Гц)	Частота выборки (C/c)	Ширина окна относительно размера данных БПФ (частота основной волны)	Верхний предел измеряемого порядка
10 ... 20	f × 3000	3	100
20 ... 40	f × 1500	6	100
40 ... 55	f × 900	10	100
55 ... 75	f × 750	12	100
75 ... 150	f × 450	20	50
150 ... 440	f × 360	25	15
440 ... 1100	f × 150	60	7
1100 ... 2600	f × 60	150	3

Погрешность

±(ошибка показаний + ошибка диапазона)

Если включён линейный фильтр (5,5 кГц)

Частота	Напряжение и ток	Мощность
10 Гц ≤ f < 30 Гц	0,25% от показаний + 0,3% от диапазона	0,5% от показаний + 0,4% от диапазона
30 Гц ≤ f ≤ 66 Гц	0,2% от показаний + 0,15% от диапазона	0,4% от показаний + 0,15% от диапазона
66 Гц < f ≤ 440 Гц	0,5% от показаний + 0,15% от диапазона	1,2% от показаний + 0,15% от диапазона
440 Гц < f ≤ 1 кГц	1,2% от показаний + 0,15% от диапазона	2% от показаний + 0,15% от диапазона
1 кГц < f ≤ 2,5 кГц	2,5% от показаний + 0,15% от диапазона	6% от показаний + 0,2% от диапазона
2,5 кГц < f ≤ 3,5 кГц	8% от показаний + 0,15% от диапазона	16% от показаний + 0,3% от диапазона

Если основная частота находится в диапазоне от 1 кГц до 2,6 кГц, то для частот выше 1 кГц следует добавить 0,5% от показаний к погрешности напряжения и тока, а для частот выше 1 кГц следует добавить 1% от к погрешности мощности.

Если включён линейный фильтр (50 кГц)

Частота	Напряжение и ток	Мощность
10 Гц ≤ f < 30 Гц	0,25% от показаний + 0,3% от диапазона	0,45% от показаний + 0,4% от диапазона
30 Гц ≤ f ≤ 440 Гц	0,2% от показаний + 0,15% от диапазона	0,4% от показаний + 0,15% от диапазона
440 Гц < f ≤ 2,5 кГц	1% от показаний + 0,15% от диапазона	2% от показаний + 0,2% от диапазона
2,5 кГц < f ≤ 5 кГц	2% от показаний + 0,15% от диапазона	4% от показаний + 0,2% от диапазона
5 кГц < f ≤ 7,8 кГц	3,5% от показаний + 0,15% от диапазона	6,5% от показаний + 0,2% от диапазона

Если основная частота находится в диапазоне от 1 кГц до 2,6 кГц, то для частот выше 1 кГц следует добавить 0,5% от показаний к погрешности напряжения и тока, а для для частот выше 1 кГц следует добавить 1% от к погрешности мощности.

Если частотный фильтр выключен

Частота	Напряжение и ток	Мощность
10 Гц ≤ f < 30 Гц	0,15% от показаний + 0,3% от диапазона	0,25% от показаний + 0,4% от диапазона
30 Гц ≤ f ≤ 440 Гц	0,1% от показаний + 0,15% от диапазона	0,2% от показаний + 0,15% от диапазона
440 Гц < f ≤ 2,5 кГц	0,6% от показаний + 0,15% от диапазона	1,2% от показаний + 0,2% от диапазона
2,5 кГц < f ≤ 5 кГц	1,6% от показаний + 0,15% от диапазона	3,2% от показаний + 0,2% от диапазона
5 кГц < f ≤ 7,8 кГц	2,5% от показаний + 0,15% от диапазона	5% от показаний + 0,2% от диапазона

Если основная частота находится в диапазоне от 1 кГц до 2,6 кГц, то для частот выше 1 кГц следует добавить 0,5% от показаний к погрешности напряжения и тока, а для частот выше 1 кГц следует добавить 1% от к погрешности мощности.

Перечисленные далее параметры относятся ко всем таблицам.

- Усреднение активно, используется экспоненциальный тип усреднения, и постоянная затухания больше или равна 8.
- Крест-фактор = 3
- Кoeffициент мощности λ = 1
- Величины мощности, превышающие 440 Гц, являются эталонными.
- Для диапазона внешних датчиков тока следует добавить 0,2 мВ к погрешности для тока и (0,2 мВ/номинал диапазона внешнего датчика тока) × 100% от диапазона к погрешности для мощности.
- Для прямого ввода тока в диапазоне 30 А следует добавить 0,2 мА к погрешности для тока и (0,2 мА/номинал диапазона прямого ввода тока) × 100% от диапазона к погрешности для мощности.
- Для прямого ввода тока в диапазоне 2 А следует добавить 2 мкА к погрешности для тока и (2 мкА/номинал диапазона прямого ввода тока) × 100% от диапазона к погрешности для мощности.
- Для ввода компоненты n-го порядка следует добавить {n/(n+1)}/50% от (показаний n-го порядка) к n+m и n-m порядку напряжения и тока и {n/(n+1)}/25% от (показаний n-го порядка) к n+m и n-m порядку мощности.
- Необходимо добавить (n/500)% от показаний к n-m компонентам для напряжения и тока, и (n/250)% от показаний к n-й компонента мощности.
- Погрешность для крест-фактора 6: Аналогично удвоению диапазона для крест-фактора 3.
- Гарантированный диапазон погрешности для частоты и напряжения/тока аналогичен гарантированному диапазону для нормального измерения.

Для больших амплитуд высокочастотной компоненты в некоторых порядках может наблюдаться влияние до 1%. Влияние зависит от размеров частотной компоненты. Таким образом, если частотная компонента мала относительно номинала диапазона, соответствующих проблем быть не должно.

Функция сохранения выборочных данных о формах волны

Параметры	Формы волны напряжения, силы тока, аналоговых входов момента вращения и расчётная форма волны скорости, данные БПФ
Типы данных	Формат CSV, WVF
Сохранение	PCMCIA, USB носители (требуется опция /C5)

Измерение флуктуаций напряжения/фликкерного шума (опция /FL)

Класс измерителя фликкерного шума	F2
Нормальный режим измерения фликкерного шума	
Измеряемые параметры (функции измерения)	
dc	Относительное установившееся изменение напряжения
dmax	Максимальное относительное изменение напряжения
d(t)*1, Tmax*1	Время, в течение которого относительное изменение напряжения в течение периода флуктуаций напряжения превысило пороговый уровень
Pst	Краткосрочное значение фликкерного шума
Plt	Долгосрочное значение фликкерного шума
Период наблюдения	30 с ...15 мин
Счётчик периодов наблюдения	1 ... 99

Измерение dmax в ручном режиме измерений

Измеряемые параметры (функции измерения)	dmax Максимальное относительное изменение напряжения
Период наблюдения	1 минута
Счётчик периодов наблюдения	24 Усреднение по 22 измеренным значениям dmax, кроме максимального и минимального (всего 24 значения)

Общие параметры режимов измерения

Целевое напряжение/частота	230 В/ 50 Гц, 120 В/60 Гц, 230 В/60 Гц*2 или 120 В/50 Гц*2
Измеряемые параметры	Все установленные элементы
Измеряемые входы	Напряжение (измерение тока не доступно)
Шкала фликкерного шума	0,01...6400P.U. (20%) логарифмическое деление на 1024 уровня.
Частота обновления экрана	2 с (dc, dmax, d(t)*1 и Tmax*1) При каждом завершении периода наблюдения (Pst)
Выходы связи	dc, dmax, d(t)*1, Tmax*1, Pst, Plt, мгновенное значение фликкерного шума (IFS) и функция суммарной вероятности (CPF)
Печать	Изображения экрана
Выход для сохранения	Изображения экрана

Спецификации

Погрешность	dc, dmax: $\pm 4\%$ (при dmax = 4%) Pst: $\pm 5\%$ (at Pst = 1) Условия для вышеуказанной погрешности <ul style="list-style-type: none"> • Окружающая температура: $23 \pm 1^\circ\text{C}$ • Линейный фильтр: ВЫКЛ • Диапазон входных напряжений 220...250 В для диапазона измерений 300 В 110...130 В для диапазона измерений 150 В
-------------	---

*1 Если выбрано IEC61000-3-3 Ed 3.0, то Tmax.

Если выбрано IEC61000-3-3 Ed 2.0, то d(t).

*2 Соответствует IEC61000-4-15 Ed 2.0.

Интерфейс GPIB	
Можно использовать один из следующих интерфейсов NATIONAL INSTRUMENTS:	
	<ul style="list-style-type: none"> • GPIB-USB-HS • PCI-GPIB или PCI-GPIB+ • PCMCIA-GPIB или PCMCIA-GPIB+ Используйте драйвера NI-488.2M версии не ранее 1.60, кроме 2.3.
Э/м характеристики	Стандарт IEEE 488-1978 (JIS C 1901-1992).
Функциональные характеристики	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1 и C0.
Соответствует протоколу	Стандарт IEEE 488.2-1992.
Кодировка	ISO (ASCII)
Режим	Адресация
Адреса	0 ... 30
Отмена дистанционного режима	Клавиша LOCAL (кроме Local Lockout/блокировки локального управления).

Связь по протоколу Ethernet (опция /C7)	
Число портов связи	1
Тип разъёма	RJ-45
Э/м характеристики	IEEE 802.3.
Система передачи	100BASE-TX/10BASE-T
Скорость передачи	10 Мб/с/100Мб/с
Протокол	TCP/IP
Поддерживаемые устройства	Сервер/клиент FTP (сетевой привод), клиент LPR (сетевой принтер), клиент SMTP (передача электронных писем), Web сервер, DHCP, DNS, дистанционное управление

Последовательный интерфейс (RS-232) (опция /C2) *Выберите порт USB (ПК) или RS-232	
Тип разъёма	9-штырьковый D-Sub (внешний)
Электрические характеристики	Соответствуют EIA-574 (EIA-232 (RS-232) стандарт для 9-штырьковых разъёмов)
Тип подключения	Двухточечный
Режим связи	Полнодуплексный
Метод синхронизации	Стартстопная синхронизация
Скорость передачи данных	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 б/с

Порт USB (ПК) (опция /C12) *Выберите порт USB (ПК) или RS-232	
Тип разъёма	B (внутренний)
Э/м характеристики	Соответствуют USB Rev.1.1
Макс. скорость	12 Мб/с
Число портов	1
Поддерживаемые функции	Дистанционное управление
Поддерживаемые системы	Модели со стандартными USB портами и ОС Windows Vista, Windows7 или Windows8/8.1 и стандартным USB портом. (Обычно для подключения к ПК требуется отдельный драйвер.)

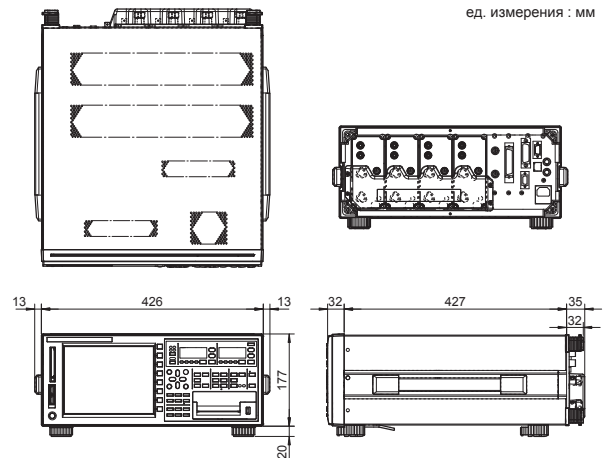
Порт USB (периферийные устройства) (опция /C5)	
Тип разъёма	A (внутренний)
Э/м характеристики	Соответствуют USB Rev.1.1
Макс. скорость	12 Мб/с
Число портов	2
Поддерживаемые клавиатуры	104 (США) и 109 (японская), отвечающие требованиям USB HID Class Версии 1.1
Поддерживаемые USB носители	Флеш-USB (USB носители)
Источник питания	5 В, 500 мА* (для каждого порта) *Устройства с максимальным потреблением тока более 100мАне могут одновременно использоваться на двух портах.

WT3000E

Внешние в/в	
В/в для сигналов синхронизации ведущих/подчинённых устройств	
Типы разъёмов	Байонет: как для ведущих, так и для подчинённых устройств
Входы внешней синхронизации	
Типы разъёмов	Байонет
Входной уровень	TTL
Подача источника синхронизации как Ext Clk при нормальном измерении.	
Частотный диапазон	Аналогичен диапазону измерений частоты.
Форма входной волны	Прямоугольная волна с коэффициентом заполнения 50%
Подача источника PLL как Ext Clk при измерении гармоник.	
Частотный диапазон	10 Гц ... 2.6 кГц
Форма входной волны	Прямоугольная волна с коэффициентом заполнения 50%
Подача внешней синхронизации (Smp Clk) при измерении гармоник в широкой полосе частот.	
Частотный диапазон	3000 x частота 0,1 Гц ... 66 Гц
Форма входной волны	Прямоугольная волна с коэффициентом заполнения 50%
Для триггеров	
Минимальная ширина импульса	1 мкс
Время задержки триггера	В пределах (1 мкс + 1 частота выборки)
Интерфейс PC карт	TYPE II (Флеш-карта ATA)

Общие технические характеристики	
Время прогрева	Прибл. 30 минут.
Рабочая температура	+5...+40°C
Рабочая влажность	20...80% (если принтер не используется), 35...80% RH (если принтер используется) (без образования конденсата)
Высота над уровнем моря	не более 2000 м
Установка	В помещении
Температура хранения	-25...+60°C
Влажность хранения	20...80% RH (без образования конденсата)
Номинальное напряжение питания	100...240 В AC
Допустимые флуктуации напряжения питания	90...264 В AC
Номинальная частота питания	50/60 Гц
Допустимые флуктуации частоты питания	48...63 Гц
Максимальное потребление мощности	150 ВА (при использовании встроенного принтера)
Вес	Прибл. 15 кг (основной блок, 4 входных элемента и опции)
Батарейная поддержка	Информация об установках и времени сохраняются с помощью литиевых батарей

Внешний вид



Принадлежности

Связанные продукты

19

Датчик тока



СТ60/СТ200/СТ1000

Датчики тока

- Пост. ток до 800 кГц/60 Алик.
- Пост. ток до 500 кГц/200 Алик.
- Пост. ток до 300 кГц/1000 Алик
- Широкий динамический диапазон: 0...1000 А (DC) /1000 Алик (AC)
- Широкий диапазон измерения частот: От пост. тока до 800 кГц
- Высокая точность основной погрешности: $\pm(0,05\%$ от показаний + 30 мкА)
- Источник питания 15 В пост. тока, требуется разъём и сопротивление нагрузки. Подробнее см. в бюллетене Датчики тока и аксессуары CT1000-00E.

Токосые выходы

Токосые клещи



751552

Токосые клещи Переменный ток 1000 А ср.кв.(1400 Алик)

- Диапазон измерения частот: 30 Гц...5 кГц
- Основная погрешность: 0,3% от показаний
- Максимально допустимый вход: AC 1000 А ср.кв., макс. 1400 Алик (перем. ток)
- Типы токовых входов: 1 мА/А

Адаптер для разъёма типа «вилка» (758921), измерительные провода (758917), необходимые для подключения к WT3000E, и т.д. продаются отдельно. Подробнее см. в бюллетене Аксессуары для измерителей мощности СТ1000-00E.

Токосые выходы

Датчик тока



751522, 751524


Датчик тока: от постоянного до 100 кГц/1000 Алик

- Широкий динамический диапазон: -1000 А ... 0 А ... + 1000 А (DC)/1000 Алик (AC)
- Широкий диапазон измерения частот: От пост. тока до 100 кГц (-3 дБ)
- Высокая точность основной погрешности: $\pm(0,05\%$ от показаний + 40 мкА)
- Превосходная устойчивость к шуму и характеристики CMRR благодаря оптимизированному корпусу

*751522/751524 не отвечают маркировке CE
Подробнее см. в бюллетене Аксессуары для измерителей мощности СТ1000-00E.

Токосые выходы


Адаптеры и кабели



758917

Измерительные провода


В наборе два провода. Используйте 758917 в сочетании с 758922 или 758929. Общая длина: 75 см. Номинал: 1000 В, 32 А



758922

Маленькие адаптеры типа «крокодил»


Для подключения к измерительным проводам (758917). В наборе две штуки. Номинал: 300 В



758929

Большие адаптеры типа «крокодил»


Для подключения к измерительным проводам (758917). В наборе две штуки. Номинал: 1000 В



758923^{*1}

Адаптеры безопасных клемм (подпружиненного типа)

В наборе две штуки.



758931^{*1}

Адаптеры безопасных клемм

Адаптеры с винтовым креплением. В наборе две штуки. Прилагается гаечный ключ на 1,5 мм.



758921

Адаптеры разъёма типа «вилка»


В наборе два адаптера (красный и чёрный). Используется для подключения разъёма типа «банан» к зажимному винту. Номинал: 20 А



701959

Набор безопасных мини-зажимов (крючкового типа)


В наборе два адаптера (красный и чёрный). Номинал: 1000 В



758924

Адаптер-переходник


Байонет/внешний/разъём типа «банан» внутренний. Номинал: 500 В



366924/25^{*2}

Байонетный кабель


(байонет-байонет 1 м/2 м) Для соединений при одновременном измерении на двух устройствах или для подачи внешнего триггерного сигнала.



B9284LK^{*3}

Кабель для внешнего датчика

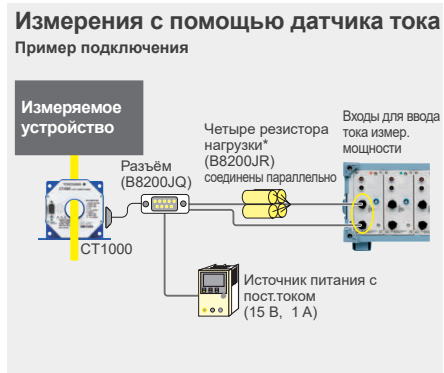
Кабель для подключения к входу WT3000E токового датчика. Длина: 50 см

 Ввиду особенностей данного продукта допустимо дотрагиваться до его металлических деталей. Однако риск поражения электрическим током сохраняется, так что при обращении следует соблюдать осторожность.

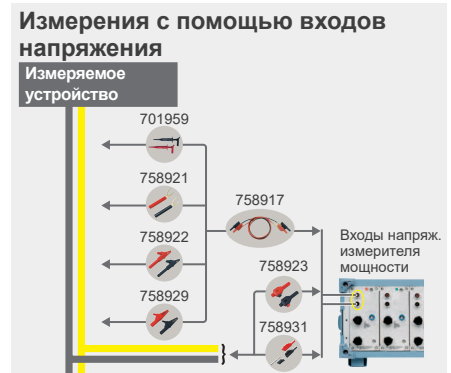
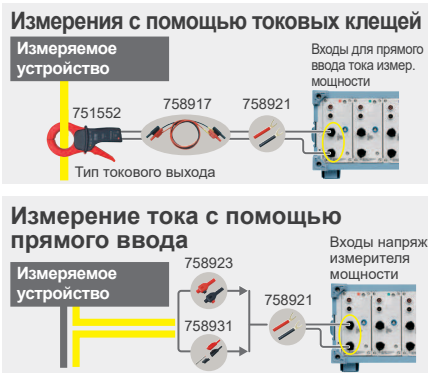
^{*1} Максимальный диаметр подключаемых к адаптерам кабелей. Диаметр жилы 758923: не более 2,5 мм; диаметр внешней оплётки: не более 4,8 мм. Диаметр жилы 758931: не более 1,8 мм; диаметр внешней оплётки: не более 3,9 мм

^{*2} Использовать в контурах с низким напряжением (не более 42 В)
^{*3} Коаксиальный кабель отрезается со стороны токового датчика. Требуется подготовка пользователем.

Типовые подключения напряжения/тока



*Для CT1000, CT200 и CT60 требуется нагрузочный резистор.



Модели и суффикс-коды

Модель	Суффикс-код	Описание
WT3001E		Прецизионный анализатор мощности с одним входным элементом
	-2A0 -30A1	Входной элемент 30 А × 1
	-2A1 -30A0	Входной элемент 2 А × 1
WT3002E		Прецизионный анализатор мощности с двумя входными элементами
	-2A0 -30A2	Входной элемент 30 А × 2
	-2A1 -30A1	Входной элемент 2 А × 1 Входной элемент 30 А × 1
	-2A2 -30A0	Входной элемент 2 А × 2
WT3003E		Прецизионный анализатор мощности с тремя входными элементами
	-2A0 -30A3	Входной элемент 30 А × 3
	-2A1 -30A2	Входной элемент 2 А × 1 Входной элемент 30 А × 2
	-2A2 -30A1	Входной элемент 2 А × 2 Входной элемент 30 А × 1
	-2A3 -30A0	Входной элемент 2 А × 3
	-2A4 -30A0	Входной элемент 2 А × 4
WT3004E		Прецизионный анализатор мощности с четырьмя входными элементами
	-2A0 -30A4	Входной элемент 30 А × 4
	-2A1 -30A3	Входной элемент 2 А × 1 Входной элемент 30 А × 3
	-2A2 -30A2	Входной элемент 2 А × 2 Входной элемент 30 А × 2
	-2A3 -30A1	Входной элемент 2 А × 3 Входной элемент 30 А × 1
	-2A4 -30A0	Входной элемент 2 А × 4
	Шнур питания	-D
-F		Стандарт VDE
-H		Стандарт GB
-N		Стандарт NBR
-Q		Стандарт BS
-R		Стандарт AS
Опции		/G6
	/B5	Встроенный принтер
	/FQ	Дополнительное измерение частоты
	/DA	Ц/А выход 20 каналов
	/V1	Выход VGA
	/C12	Порт USB (ПК)*
	/C2	Последовательный интерфейс (RS-232)*
	/C7	Интерфейс Ethernet
	/C5	Порт USB (для периферийных устройств)
	/FL	Флуктуации напряжения/фликкерный шум
/MTR	Функция оценки моторов	

*Можно выбрать только один.

Стандартные принадлежности

Шнур питания, дополнительный предохранитель, резиновые ножки, защитная крышка токовых входов, руководство пользователя, расширенное руководство пользователя, руководство пользователя интерфейсов связи, рулон бумаги для принтера (только для /B5), соединитель (только для /DA), адаптер безопасных клемм 758931 (два адаптера в наборе x число входных элементов)



Адаптер безопасных клемм 758931

*Кабель B9284LK (голубой) для входов внешних датчиков тока продаётся отдельно. Адаптер безопасных клемм 758931 прилагается к WT3000E. Другие кабели и адаптеры приобретаются отдельно.

■ Любые названия компаний и продукты, упомянутые в данном документе, являются торговыми марками, торговыми знаками или зарегистрированными торговыми марками соответствующих компаний.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Прежде, чем приступить к эксплуатации данного продукта, для обеспечения безопасной работы и надлежащей эксплуатации, необходимо внимательно прочитать руководство пользователя.

Подход Yokogawa к защите окружающей среды

- Электрические приборы Yokogawa разрабатываются и производятся на заводах, утверждённых ISO14001.
- Для защиты окружающей среды электроприборы Yokogawa разрабатываются в соответствии с рекомендациями для производства экологически безопасной продукции Yokogawa и критериями оценки конструкции продуктов.

Принадлежности (продаются отдельно)

Модель/н.д.	Продукт	Описание	Кол-во
758917	Тестовые провода	Набор тестовых проводов 0,8 м, красного и чёрного цвета	1
758922	▲ Мал. зажим типа «крокодил»	Номинал 300В, используются в паре	1
758929	▲ Бол. зажим типа «крокодил»	Номинал 1000В, используются в паре	1
758923	Адаптер безопасных клемм	(подпружиненного типа) В наборе две шт.	1
758931	Адаптер безопасных клемм	(винтового типа) В наборе две шт. Прилагается гаечный ключ 1,5 мм	1
758921	▲ Адаптер разъёма «вилка»	Адаптер «банан»-«вилка». В наборе две шт.	1
701959	▲ Безопасная мини-клемма	Крючкового типа. В наборе две шт.	1
758924	Адаптер-переходник	Адаптер байонет-«банан»-«джек» (внутр.)	1
366924	▲* Кабель байонет-байонет	1 м	1
366925	▲* Кабель байонет-байонет	2 м	1
B9284LK	▲ Кабель внешнего датчика	Для внешнего датчика тока длина 0,5 м	1
B9316FX	▲ Рулон бумаги для принтера	Термочувствительная бумага, 10 м (1 рулон)	10

▲ Ввиду особенностей данного продукта допустимо дотрагиваться до его металлических деталей.

Однако риск поражения электрическим током сохраняется, так что при обращении следует соблюдать осторожность.

*Использовать в контурах с низким напряжением (не более 42 В).

Прикладное ПО

Модель	Продукт	Описание	Кол-во
760122	WTViewer	ПО для сбора данных	1
761922	ПО для измерения гармоник/ флуктуаций напряжения/ фликкерного шума	ПО для стандартных-совместимых измерений	1

Наборы для установки в стойку

Модель	Продукт	Описание
751535-E4	Набор для установки в стойку	Для EIA
751535-J4	Набор для установки в стойку	Для JIS

Датчик переменного/постоянного тока/токовые клещи

Модель	Продукт	Описание
CT1000	Датчик переменного/ постоянного тока	от пост. тока до 300 кГц, (0,05% от показаний +30 мкА), 1000 Апик
CT200	Датчик переменного/ постоянного тока	от пост. тока до 500 кГц, (0,05% от показаний +30 и мкА), 200 Апик
CT60	Датчик переменного/ постоянного тока	от пост. тока до 800 кГц, (0,05% от показаний +30 мкА), 60 Апик
751552	Токовые клещи	30 Гц ... 5 кГц, 1400 Апик (1000 Аср.кв)

*Подробнее см. в бюллетене Принадлежности для измерителей мощности ST1000-00E.

Датчик тока

Модель	Суффикс-код	Описание	Спецификации
751522		Для одной фазы	Измерительный диапазон: от пост. тока до 100 кГц Базовая погрешность: ±(0,05% от показаний + 40 мкА)
751524	-10	Для трёх фаз U и V	
	-20	Для трёх фаз U и W	
	-30	Для трёх фаз U, V и W	
Входной разъём	-TS	Короткий разъём	
	-TM	Средний разъём	
	-TL	Длинный разъём	
Шнур питания	-D	Стандарт UL/CSA, PSE совместимый	
	-F	Стандарт VDE	
	-R	Стандарт AS	
	-Q	Стандарт BS	
	-H	Стандарт GB	
	-N	Стандарт NBR	
Опция	/CV	Крышка для разъёмов	Соответствует входным разъёмам Только "-TS" *

*751524-10 подходит для WT3000E/WT1800/WT500, а 751524-20 для WT300E.

751522/751524 не отвечает маркировке CE.

Это устройство Класса А, отвечающее нормам выбросов EN61326-1 и EN55011, предназначенное для использования в промышленных условиях. Эксплуатация данного прибора в жилой зоне может привести к возникновению радиопомех, за которые и их последствия пользователь будет нести ответственность.