

# Наиболее популярный в мире

Цифровой измеритель мощности  
серии WT300E



Серия WT300E – это улучшенная версия 5-ого поколения компактных измерителей мощности от компании Yokogawa. Этот имеющий наибольший спрос в мире измеритель мощности является предпочтительным прибором во многих отраслях для разнообразных применений: от проведения испытаний на этапе производства, контроля качества и до научно-исследовательских разработок.

Измерители мощности WT300E являются удобными для использования, экономически эффективными и точными приборами для разнообразных применений, таких как тестирование электрических устройств, разработка и оценка бытовых электроприборов и индукционных плит, тестирование аккумуляторов и устройств, управляемых постоянным током, а также для аттестационных испытаний источников бесперебойного питания.

Исключительно низкое энергопотребление измерителя WT300E совместно с программным обеспечением измерения потребляемой мощности позволяет пользователям легко тестировать свои приборы в соответствии с международными стандартами Energy Star, SPEC и измерять потребляемую мощность в режиме ожидания.

## **WT300E предоставляет**

### **Компетентность и практический опыт**

WT300E воплощает надежность и инновации, связанные с более чем 30-летним опытом в области разработок компактных измерителей мощности. Обладая самой широкой гаммой высококачественных решений, связанных с измерением мощности, пользователи могут быть уверенными в том, что компания Yokogawa всегда предоставит правильное решение для их потребностей.

### **Качество эксплуатации**

Измерители мощности WT300E обеспечивают точные измерения с низкими затратами, таким образом доставляя полную удовлетворенность заказчику.

### **Компактность**

WT300E, занимающий небольшую площадь и обладающий компактными размерами, является идеальным для использования в специальных испытательных стендах и для монтажа в стойке.

Компактный измеритель мощности с более чем 30-летним опытом экспертных знаний и надежности

1915 Основана компания **YOKOGAWA**

1979 Первый компактный цифровой измеритель мощности **2509**



1992 **2534/2535**



1995 **WT110/WT130**



2002 **WT210/WT230**



2012 **Серия WT300**



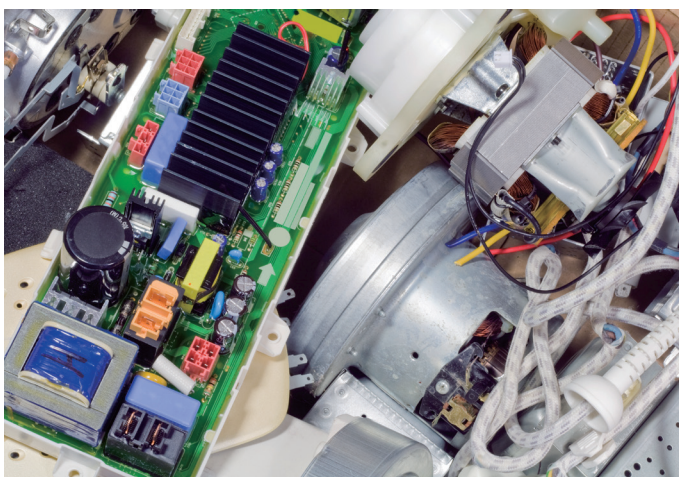
2015 Самый последний компактный цифровой измеритель мощности **серии WT300E**



3



Серия WT300E



# Функции и преимущества

## Улучшение основной погрешности измерения мощности

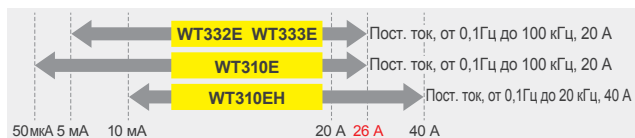
Серия WT300E обеспечивает основную погрешность измерения мощности  $\pm 0,15\%$  (50/60 Гц) для всех диапазонов. Это наиболее точный измеритель мощности в категории компактных измерителей. Для низких коэффициентов мощности влияние в два раза лучше (0,1% от S) по сравнению с предыдущей моделью.

### Широкие диапазоны входных токов

Серия WT300E имеет широкие диапазоны токовых входов от нескольких мА до 40 А среднеквадратического значения. Может измерять формы сигналов, которые включают в себя как переменный, так и постоянный ток. Пользователи могут использовать его как для низких токов в случае измерения потребляемой мощности в режиме ожидания, так и для измерения высоких токов индукционных плит.

### Модельный ряд серии WT300E

Серия WT310E	WT310E: Модель с 1 входным элементом WT310EH: Модель с 1 входным элементом/ сильноточная
Серия WT330E	WT332E: 2 Модель с 2 входными элементами WT333E: Модель с 3 входными элементами



Диапазон токов в зависимости от модели

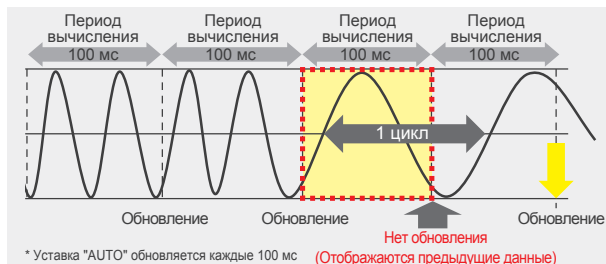
### Быстрая скорость обновления экрана и данных

Максимальная скорость обновления данных 100мс и быстродействующий экран приборов серии WT300E предоставляют заказчику короткое тактовое время для процедур тестирования. Стабильная основная погрешность измерений для всех входных диапазонов.

## Функция автоматического изменения скорости обновления данных для флуктуирующего входа

Серия WT300E может отслеживать флуктуирующие входные частоты, такие как в электродвигателях, путем автоматического изменения скорости обновления данных. Эта функция может применяться к входу, начиная с 0,1 Гц.

Пользователи могут выбрать автоматический режим для скорости обновления "Auto" помимо фиксированных уставок, используемых в предыдущих моделях. Можно обнаруживать циклы входного сигнала автоматически и измерять их правильно.



### Функция автоматического выбора диапазона, доступная в выбранных диапазонах

Функция автоматического выбора диапазона используется для

автоматического выбора/изменения диапазона в конкретных диапазонах. Это приводит к более короткому времени изменения диапазона и, таким образом, к более быстрому и эффективному тестированию.



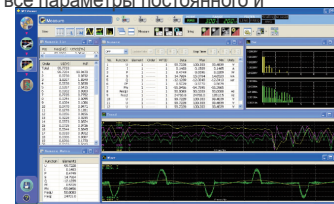
Иллюстрация работы функции (конфигурирования) пропуска диапазонов

## Высокая производительность и надежность

### Одновременное измерение всех параметров

Серия WT300E может измерять все параметры постоянного и

переменного тока. Она также может измерять гармонические составляющие и одновременно выполнять интегрирование, не переходя в другой режим измерения. Программное обеспечение WTViewerFreePlus используется для мониторинга и сохранения всех элементов измерения до 200 параметров.



Пример экрана WTViewerFreePlus

### Удобные функции измерения

- Функция удерживания максимального значения (MAX) Можно удерживать на экране максимальные значения среднеквадратического/пикового (RMS/PEAK) напряжения и тока, активной мощности, реактивной мощности и полной мощности.
- Возможности линейного фильтра и частотного фильтра Эти функции фильтра отсекают ненужный шум и гармонические компоненты для измерения основной волны сигнала.

### Функция автоматического выбора диапазона в режиме интегрирования результатов измерений

Обычно, когда измерители мощности работают в режиме интегрирования для измерения потребляемой мощности и мощности в режиме ожидания, необходимо фиксировать диапазоны измерений. Однако, если уровень входного сигнала превысит максимум выбранного диапазона, результаты будут некорректными, и испытания необходимо будет повторить, используя более высокие диапазоны.

Прибор серии WT300E обладает высокоскоростной функцией автоматического выбора диапазона в режиме интегрирования, что позволяет не проводить повторные испытания, и интегрирование выполняется непрерывно и точно.

Данная функция доступна не только для  $\pm$  Вт-час (Wh), но и для ампер-часов (Ah) и постоянного тока (DC).

## Режим пик-фактора "6A"

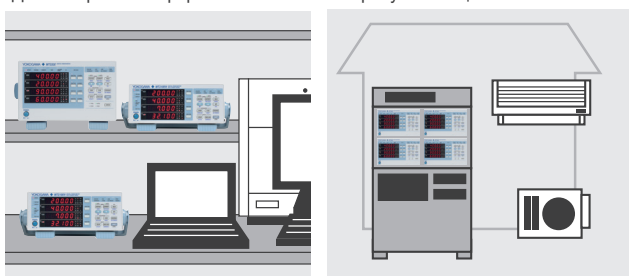
Когда для пик-фактора выбирается "6A", максимальный номинальный вход напряжения и тока становится равным 260% от диапазона и может отображаться до 280%. Когда требуется высокое разрешение, пользователи могут предотвратить частые изменения токовых диапазонов, используя данный режим.

# Опции и возможности

## 5 Широкий диапазон коммуникационных интерфейсов, таких как USB, GP-IB или RS-232 (выбираемых) и Ethernet (опция)

Поэтому заказчики обладают гибкостью выбора в соответствии с требованиями конкретных применений, например, от производственных линий до испытательных стендов. Пользователи могут использовать ПО WtViewerFreePlus для настройки всех типов измерений. Дополнительно, можно показать и сохранить цифровые значения, экран формы сигнала\* и графики трендов данных измерения.

\*Для отображения формы волны сигнала требуется опция /G5 Harmonic.



Испытательный стенд

Оценка системы кондиционирования воздуха

## Возможность подключения к регистраторам данных и ПЛК Yokogawa через Modbus/TCP\*1 и Ethernet\*1

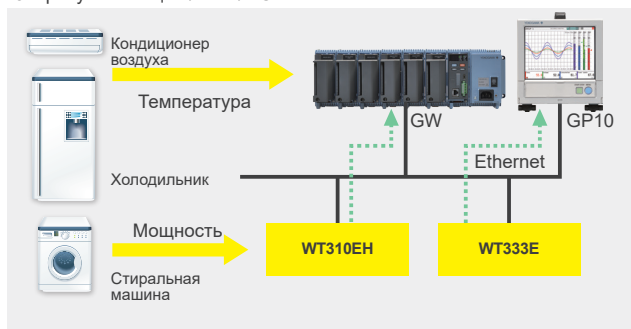
Сбор цифровых данных, измеренных с помощью прибора серии WT, может выполняться регистратором данных GP10<sup>2,3</sup> и GM<sup>2,3</sup> от компании Yokogawa непосредственно через Ethernet или Modbus/TCP. Можно использовать программное обеспечение регистрации данных GA10<sup>2</sup>.

Также можно выполнить подключение с помощью ПЛК от компании Yokogawa, FA-M3V<sup>2</sup>, используя протокол VXI-11 для производственных полей.

\*1 Требуется опция /C7.

\*2 GP10/GM/GA10/FA-M3V изготавливаются корпорацией Yokogawa Electric.

\*3 Требуются опции /E2 и /MC.



## Цифроаналоговый выход для регистрации измерений

Опция цифроаналогового выхода (D/A) используется для вывода напряжения, тока, мощности и других измеренных данных для записи в регистраторах данных (выходы  $\pm 5$  В пост. тока). (WT310E/WT310EH 4 канала, WT332E/WT333E 12 каналов)



## Функция компаратора

Приборы серии WT300E выдают сигналы +5 В, 0 В или -5 В. Для замены выхода на релейный контактный выход, как в случае функции компаратора для серии WT210/WT230, пользователь может использовать свою собственную релейную и управляющую схему.

## Вход датчика тока

Пользователи имеют возможность выбрать либо опцию входа /EX1 (от 2,5 В до 10В) (опция EX1), либо /EX2 (от 50 мВ до 2В) для измерения больших токов, используя токоизмерительные клещи или датчики тока с выходами напряжения.



## Автоматическая регулировка нуля

Серия WT300E компенсирует любой дрейф нулевого уровня путем выполнения автоматической регулировки нуля, когда изменяются входные диапазоны. Это выполняется за менее чем 100 мс и не требует отсоединения электропроводки.

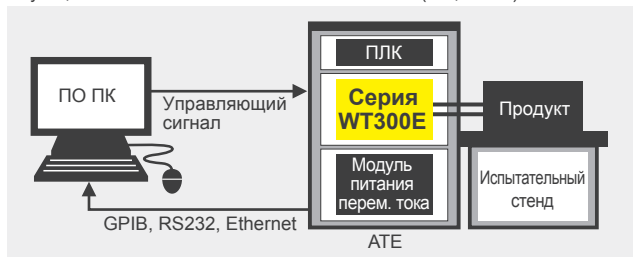
# Приложения

## Производственная линия или контроль качества электрооборудования

- Компактный размер для установки в стойке позволяет заказчикам создавать меньшие по габаритным размерам испытательные системы с лучшим коэффициентом окупаемости инвестиций.
- Функция цифроаналогового выхода для регистрации данных
- Многочисленные интерфейсы связи. USB, RS-232 или GP-IB и возможности Ethernet.

Одновременное измерение параметров потребляемой мощности, таких как U, I, P, частота, коэффициент мощности и гармонические составляющие, для производственных линий или контроля качества приводят к уменьшению тактовых времен. Таким образом испытания проводятся быстрее и дешевле. Цифроаналоговый выход и интерфейсы связи позволяют осуществлять гибкий дистанционный сбор данных.

\* Функция Modbus.TCP поставляется с Ethernet (опция /C7).

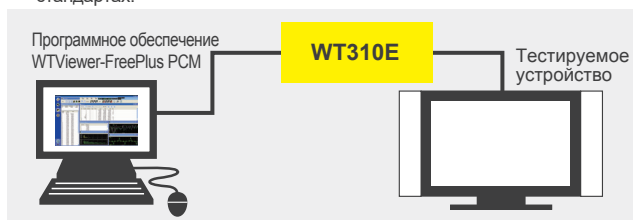


## Тестирование в соответствии с международными стандартами, такими как IEC62301, Energy Star и SPECpower

- WT310E обладает высокой разрешающей способностью измерения равной макс. 100 мкВт для диапазона 5 мА.
- Одновременное измерение обычных параметров мощности, гармонических компонентов и полного коэффициента гармонических искажений (THD).
- Динамический вход с пик-фактором макс. 300 (Пиковое значение / минимальное эффективное среднеквадратическое значение)
- Бесплатное ПО PCM для тестирования согласно IEC62301<sup>\*1</sup>

WT301E совместно с программным обеспечением измерения потребляемой мощности (PCM) позволяет пользователям измерять потребляемую мощность в режиме ожидания в соответствии с международным стандартом.

\*1 IEC62301 E2.0 – ссыльный стандарт в Директиве EN50564: 2011. Данное ПО соответствует методу испытаний, указанному в этих двух стандартах.



## Инструментальное средство разработки и оценки бытовой техники

- Диапазон 5 мА позволяет измерять малые токи (WT310E)
- Функция автоматического выбора диапазона в режиме интегрирования
- Функция пропуска диапазонов (конфигурирования диапазонов) обеспечивает возможность предварительного выбора используемых диапазонов. Автоматический выбор диапазона позволяет приборам серии WT300E быстро адаптироваться к изменяющимся входным условиям.

Функция пропуска диапазонов уменьшает время перехода в другой диапазон измерений. WT310E может точно измерять как большие, так и малые токи, за один тест. Это позволяет уменьшить общий период оценки и устраняет необходимость в использовании двух вместо одного измерителя мощности для конкретного применения, таким образом экономя капитальные вложения.

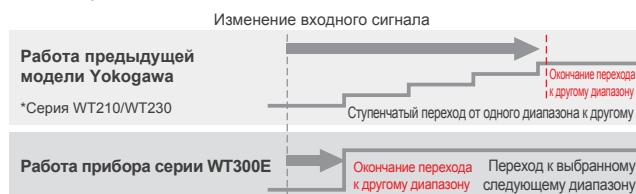


Иллюстрация работы функции конфигурирования диапазонов для приборов серии WT300

## Оценка сильноточного оборудования, такого как индукционные нагреватели/варочные плиты

- Прямое измерение высоких токов до 40 А среднеквадратического значения без использования внешних датчиков тока (WT310ЕН).
- Функция автоматического выбора диапазона в режиме интегрирования.

WT310ЕН позволяет напрямую измерять ток до 40А среднеквадратического значения без применения токоизмерительных клещей или датчиков тока. Это не только обеспечивает более точные измерения, но и экономит капитальные затраты. Широкие диапазоны токов от 1А до 40А и диапазоны напряжений от 15В до 600В.

Пользователи могут использовать его для оценки устройств, управляемых сигналами специальной формы, таких как индукционные плиты и печи.



7

## Автомобильное оборудование – оценка аккумуляторов или устройств, управляемых постоянным током

- Точное измерение постоянного тока: суммарная погрешность 0,3% (WT310EH: суммарная погрешность 0,5%).
- Прямое измерение сильных токов до 40А без каких-либо внешнего датчика тока (WT310EH).
- Измерение электрического заряда/разряда ( $\pm$  Вт-час,  $\pm$  А-час) аккумуляторов.

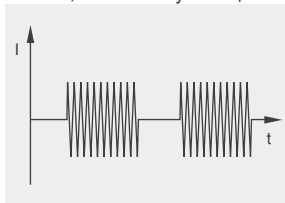
WT310EH может напрямую измерять токи до 40А. Это обеспечивает экономичный и точный метод тестирования автомобильных устройств, управляемых постоянным током, без необходимости в дополнительных датчиках



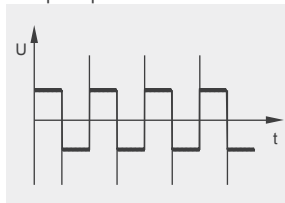
## Оценочные испытания устройств, управляемых сигналами специальной формы, и искаженные формы волны сигнала (включая компонент постоянного тока)

- Возможности измерения постоянного тока и широкий диапазон пропускания от 0,1 Гц до 100 кГц. (WT310EH: до 20 кГц)
- Измерение средней активной мощности в режиме интегрирования.

Приборы серии WT300E обладают широкополосным диапазоном от 0,1 Гц до 100 кГц и возможностями измерения постоянного тока. Они могут измерять среднеквадратическое значение искаженных форм сигналов, как в случае устройств, управляемых прямоугольными сигналами или сигналами специальной формы. Функция измерения средней активной мощности позволяет получить точные данные потребляемой мощности для устройств с флуктуирующей мощностью, таких как устройств, управляемых пачками импульсов. Поэтому пользователи могут выполнять точные измерения искаженных форм сигналов, не используя специальных настроек режима.



Сигнал в форме пачек импульсов



Прямоугольный сигнал

## Длительные испытания и измерение эффективности промышленных электродвигателей и вращающегося оборудования

- Интеграционные измерения в течение длительного периода времени.
- Протокол Modbus/TCP для регистрации данных
- Возможности измерения постоянного тока и широкий диапазон пропускания от 0,1 Гц до 100 кГц.

Серия WT300E обеспечивает надежное измерение интегрированного тока (ампер-час) и энергии (Вт-час) до 10 000 часов (приблизительно 1 год). Протокол связи Modbus/TCP с опцией /C7 используется для сохранения и мониторинга результатов измерений до 200 каналов. Программное обеспечение сбора данных Yokogawa GA10 может использоваться для сохранения данных вместе с другими параметрами, такими как температуры, крутящий момент и частота вращения, с помощью протокола Modbus/TCP.

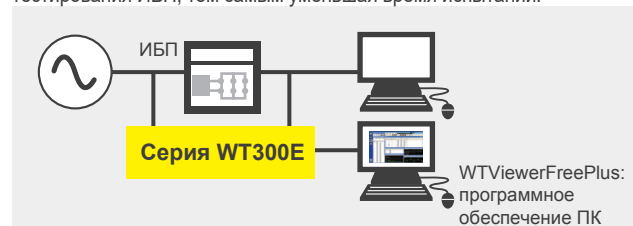
\*GA10/GP20 изготавливаются корпорацией Yokogawa Electric.



## Аттестационные и оценочные испытания источников бесперебойного питания (ИБП)

- Настройка максимального порядка гармоник для вычисления полного коэффициента гармонических искажений.
- Измерения эффективности, используя один измеритель мощности.
- Измерение средней активной мощности в режиме интегрирования.

Приборы серии WT300E позволяют пользователям проводить аттестационные испытания в соответствии со стандартами тестирования рабочих характеристик ИБП. Приборы серии WT300E используются для измерения и вычисления входных и выходных уровней, эффективности, частоты и полного коэффициента гармонических искажений. Данные о средней активной мощности также обеспечивают точные значения потребляемой мощности. Приборы серии WT300E вместе с ПО WTVIEWerFreePlus позволяют одновременно измерять все необходимые параметры, требуемые для тестирования ИБП, тем самым уменьшая время испытаний.



# Программное обеспечение

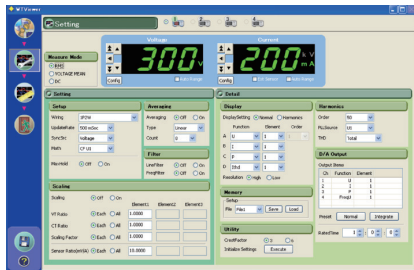
## Бесплатное прикладное ПО для ПК WTViewerFreePlus (включено)

ПО WTViewerFreePlus позволяет осуществлять сбор измеренных цифровых значений, значений гармоник и данные форм сигналов. Эти данные можно передать на ПК через интерфейс связи USB, GP-IB/RS-232 или Ethernet, и их можно показать\* и сохранить на ПК.

\*Для отображения формы сигналы требуется опция /G5 Harmonic.

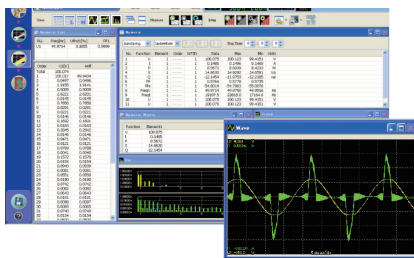
### Окно настройки

Точно также, как используя лицевую панель прибора серии WT300E для настройки измерителя мощности, пользователи могут использовать это программное обеспечение для быстрой настройки своих наиболее часто используемых условий. Оно также позволяет сразу показать все установочные параметры и статус. В частности вы можете задать функцию пропуска диапазонов (конфигурирования диапазонов) и задать максимальный порядок гармоники, используемый для вычисления полного коэффициента гармонических искажений (THD).



### Окно измерений

Программное обеспечение может показать элементы, которые нельзя показать на экране прибора серии WT300E, такие как множественные цифровые параметры измерений, данные гармоник каждого порядка, гистограммы, графики трендов и формы сигналов напряжения и тока. Таким образом бесплатное ПО увеличивает функциональные возможности приборов серии WT300E.



### Функция поддержки нескольких приборов и пользователей

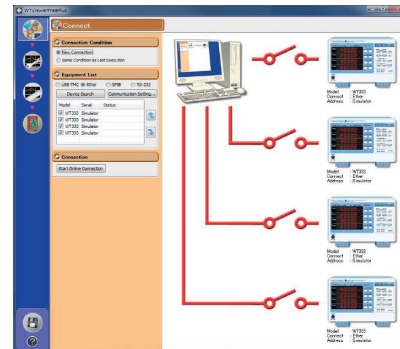
Новая версия WTViewerFreePlus предоставляет возможность подключения до четырех приборов серии WT300E (с одинаковым кодом модели).

Это позволяет выполнять сбор данных измерений от нескольких приборов.

Серия WT300E обеспечивает гибкость пользователям, предоставляя различные интерфейсы связи, такие как USB, Ethernet, GP-IB и RS-232. С помощью функции поиска устройств (Device Search) прибор серии WT300E может автоматически

подключиться к ПК. Программное обеспечение позволяет настроить избранные условия и измерять до 200 параметров мощности одновременно.

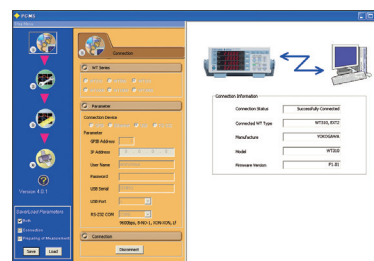
\*Функция одновременного измерения может быть задержана до одного периода обновления.



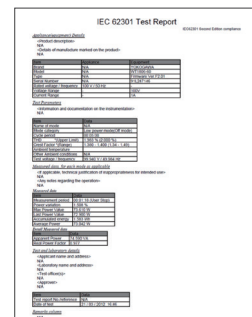
## Программное обеспечение для измерения потребляемой мощности (бесплатное)

Программное обеспечение для измерения потребляемой мощности (PCM) вместе с прибором WT310E (или другим прибором серии WT) обеспечивают надежные решения для измерения мощности бытовых приборов и офисного оборудования в режимах ожидания и отключения. Данное решение позволяет проводить тестирование согласно стандартам IEC62301 ред. 1.0 и ред. 2.0, которые описывают использование специальных алгоритмов для определения стабильности мощности в испытываемом устройстве. Таким образом программное обеспечение собирает все требуемые данные измерений из WT310E, которые включают в себя не только напряжение/ток/мощность/частоту, но также полный коэффициент гармонических искажений (THD) и пик-фактор (CF) источника питания переменного тока. Мы поэтому также рекомендуем, чтобы WT310E был установлен с опцией гармонических составляющих (/G5), и чтобы для тестирования использовался источник питания с низким уровнем искажений.

\*IEC62301 E2.0 – ссылочный стандарт в Директиве EN50564: 2011. Данное ПО соответствует методу испытаний, указанному в этих двух стандартах.



Конфигурирование и создание нового соединения между WT310E и ПК



Отчет о проведении испытаний

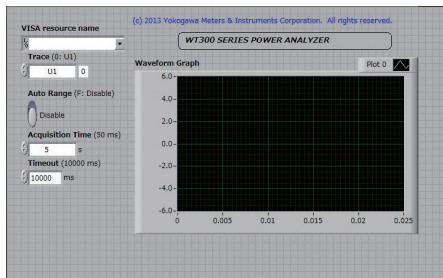


## 9 Инструментарий для создания специализированных программ!

### Драйверы LabVIEW

Сбор данных возможен, используя LabVIEW. Драйверы LabVIEW можно загрузить с нашего веб-сайта (бесплатно).

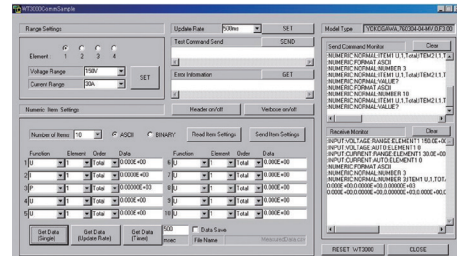
\*LabVIEW – это зарегистрированная торговая марка корпорации National Instruments в США.



### Образцы инструментальных программных средств

Чтобы помочь пользователям создавать специализированные программы для их систем, мы предоставляем образцы программ, которые поддерживают языки программирования Visual Basic/Visual C++/Visual Basic.NET и Visual C#\*. Образцы программ поддерживают связь через интерфейсы USB, GP-IB/RS-232 или Ethernet, и их можно загрузить с веб-сайта.

\*Visual Basic, Visual C++, Visual Basic .NET и Visual C# являются зарегистрированными торговыми марками корпорации MICROSOFT в США.



### Сравнение приборов серий WT210/230, WT300 и WT300E

Улучшенные параметры по сравнению с WT310/WT330 (желтый)      Измененные параметры по сравнению с WT210/WT230 (зеленый)

	Серия WT300E	Серия WT300	WT210/WT230
Основная погрешность измерения мощности (50/60 Гц)	0,1% от показания +0,05% от диапазона	0,1% от показания +0,1% от диапазона	0,1% от показания +0,1% от диапазона
Влияние коэффициента мощности	Когда коэффициент мощности (λ) = 0 (S: полная мощность) ± 0,1% от S для 45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц	Когда коэффициент мощности (λ) = 0 (S: полная мощность) ± 0,2% от S для 45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц	Когда коэффициент мощности (λ) = 0 (S: полная мощность) ± 0,2% от S для 45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц
Полоса пропускания частот	DC, от 0,1 Гц до 100 кГц (WT310EH DC, от 0,1 Гц до 20 кГц)	DC, от 0,5 Гц до 100 кГц (WT310EH DC, от 0,5 Гц до 20 кГц)	DC, от 0,5 Гц до 100 кГц
Диапазон прямого токового входа	WT310E: 12 диапазонов / от 5 мА до 20 А, WT310EH: 6 диапазонов / от 1 до 40 А, WT332E/WT333E: 6 диапазонов / от 0,5 до 20 А	WT310: 12 диапазонов / от 5 мА до 20 А, WT310HC: 6 диапазонов / от 1 до 40 А, WT332/WT333: 6 диапазонов / от 0,5 до 20 А	WT210: 12 диапазонов / от 5 мА до 20 А, WT230-2канала/WT230-3канала: 6 диапазонов / от 0,5 до 20 А
Внешний токовый вход	EX1: 2.5/5/10[B] EX2: 50m/100m/200m/500m /1/2[B](OP)	EX1: 2.5/5/10[B] EX2: 50m/100m/200m/500m /1/2[B](OP)	EEX1: 2.5/5/10[B] EX2: 50m/100m/200m[B] (OP.)
Расширение эффективн. входного диапазона для напряжения и тока (CF=6A)	от 2% до 260%*1	Нет	Нет
Расширение макс. отображаемого значения для напряжения и тока (CF=6A)	от 2% до 280%*2	Нет	Нет
Одновременное измерение средн. знач. (RMS), среднего напряжения (MEAN) и пост. тока (DC)	Да*3	Да*3	Нет
Измерение частоты	2 канала (напряжение и ток)	2 канала (напряжение и ток)	выбранное напряжение или ток (одна позиция)
Кол-во отображаемых элементов	4 элемента	4 элемента	3 элемента
Частота дискретизации	Приблизительно 100 кС/сек	Приблизительно 100 кС/сек	Приблизительно 50 кС/сек
Частота обновления данных	100 м/250 м/500 м/1/2/5/10/20 с, Авто	100 м/250 м/500 м/1/2/5 с	100 м/250 м/500 м/1/2/5 с
Измерение гармоник	Да (OP, / G5)	Да (OP, / G5)	Да (OP, / HRM)
Задание макс. порядка для вычисления THD	Да (OP, 1- 50)	Да (OP, 1- 50)	Нет
Автоматический выбор диапазона для интегрирования	Да	Да	Нет
Интерфейс связи	USB	Да	Нет
	GP-IB	Да GP-IB или RS-232	Да (OP) GP-IB или RS-232C
	RS-232	Да GP-IB или RS-232	Да (OP) GP-IB или RS-232C
	Ethernet	Да (OP)	Нет
Modbus/TCP (Ethernet)	Да (OP, /C7)	Нет	Нет
Стандарт IEEE для GP-IB	IEEE488.2	IEEE488.2	IEEE488.1 и IEEE488.2
Функция компаратора	Да	Да	Да
Программное обесп. просмотра (настройка и сбор данных)	Бесплатно (включена в объем поставки)	Бесплатно (включена в объем поставки)	Бесплатно (загрузить)

\*1: Входной диапазон WT310EH составляет от 2% до 260% (только для диапазона 20 А до 200%)

\*2: Входной диапазон WT310EH составляет от 2% до 280% (только для диапазона 20 А до 220%)

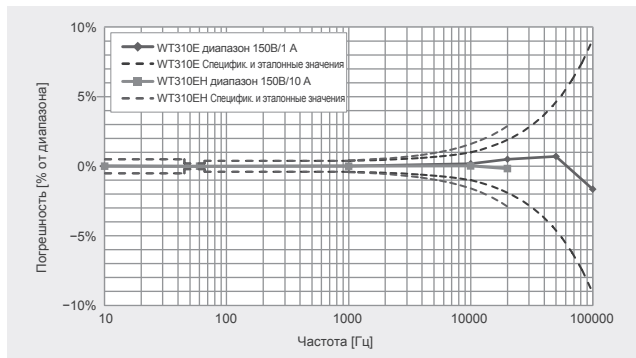
\*3: Одновременные не зависящие от режима измерения, используя ПО WTVIEWerFreePlus для ПК.

\*Подготовлен командно-совместимый режим для предыдущей серии WT200, (только для IEEE488.2).

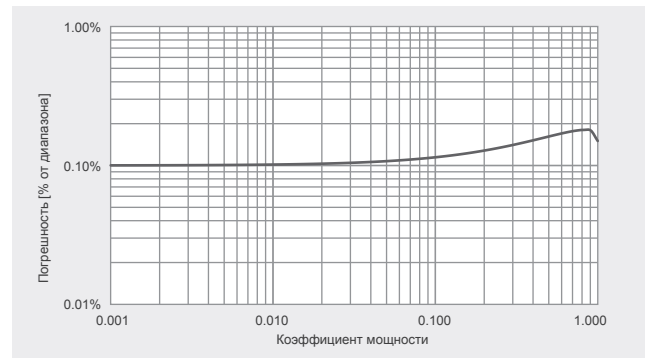
В этом режиме серии WT300E и WT300 работают идентично серии WT200, за исключением функции сохранения (и операции вызова) и функции сравнения.

\*Для связи Modbus/TCP требуется опция /C7.

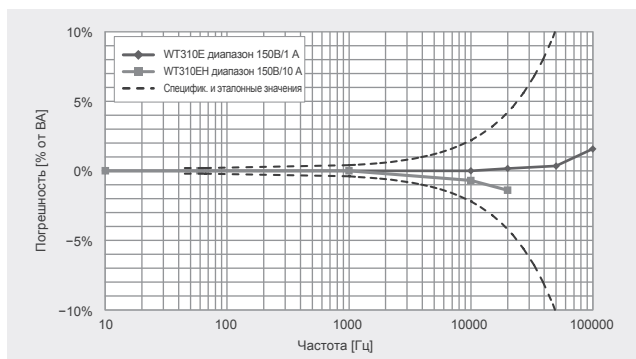
# Основные характеристики



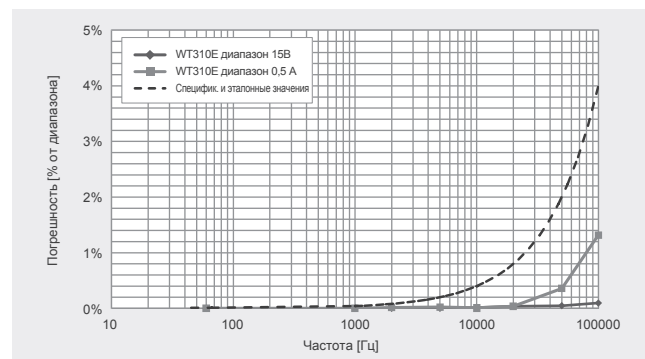
Пример характеристик погрешности измерения мощности в зависимости от частоты



Суммарная погрешность мощности с входом номинального диапазона для произвольного коэффициента мощности ( $f = 50/60$  Гц)



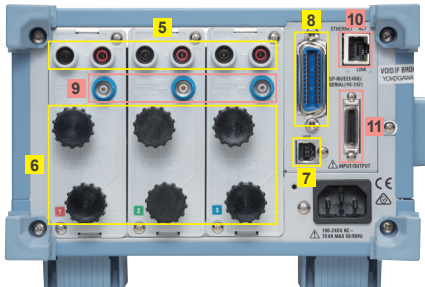
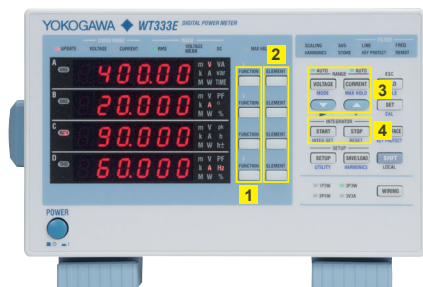
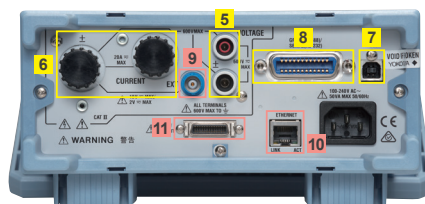
Пример характеристик погрешности измерения мощности в зависимости от частоты (спецификация мощности для  $\cos\phi=0$ )



Влияние напряжения синфазного сигнала на значение показания (напряжение синфазного сигнала 600 В действующего значения)

\* Рабочие характеристики WT332/WT333E такие же, как и у WT310E

## Вид спереди и сзади



### Основные переключатели

- 1 Установка функций
- 2 Установка элементов
- 3 Установка диапазона напряжения/тока
- 4 Установка параметров интеграции

### Стандартные функции

- 5 Клеммы входа напряжения
- 6 Клеммы входа тока
- 7 Интерфейс связи USB
- 8 GP-IB/RS-232

### Опции

- 9 Вход внешнего датчика тока
- 10 Ethernet
- 11 Разъем цифроаналогового выхода

<b>Вход</b>	
<b>Тип входной клеммы</b>	
Напряжение	Вставная клемма (клемма защитного заземления)
Ток	Прямой вход: большая винтовая клемма Опция входа внешнего датчика тока: изолированный разъем BNC
<b>Формат входа</b>	
Напряжение	Вход с плавающей запятой через резистивный делитель напряжения
Ток	Вход с плавающей запятой через шунт
<b>Диапазон измерений</b>	
Напряжение	Пик-фактор 3: 15В/30В/60В/150В/300В/600В Пик-фактор 6: 7,5В/15В/30В/75В/150В/300В
Ток	Вход по постоянному току Пик-фактор 3 WT310E: 5мА/10мА/20мА/50мА/100мА/200мА/0,5А/1А/2А/5А /10А/20А WT310EH: 1А/2А/5А/10А/20А/40А WT332E и WT333E: 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А  Пик-фактор 6 или 6А WT310E: 2,5мА/5мА/10мА/25мА/50мА/100мА/0,25А/0,5А/1А/2,5А /5А/10А WT310EH: 0,5А/1А/2,5А/5А/10А/20А WT332E и WT333E: 0,25А/0,5А/1А/2,5А/5А/10А  Вход внешнего датчика тока(/EX1,EX2) Пик-фактор 3 EX1: 2,5В/5В/10В или EX2: 50мВ/100мВ/200мВ/500мВ/1В/2В  Пик-фактор 6 или 6А EX1: 1,25В/2,5В/5В или EX2: 25мВ/50мВ/100мВ/250мВ/500мВ/1В
<b>Входной импеданс</b>	
Напряжение	Входное сопротивление: приближ. 2 МОм, Входная емкость: Приблизительно 13 пФ, параллельно подключенное к сопротивлению
Ток	Вход постоянного тока WT310E Пик-фактор 3: 5мА/10мА/20мА/50мА/100мА/200мА Пик-фактор 6 или 6А: 2,5 мА/5мА/10мА/25мА/50мА/100мА для вышеуказанной настройки диапазона, Входное сопротивление: приближ. 500 Ом Вх. индуктивность: приближ. 0,1мГн, последовательно подключенная к сопротивлению Пик-фактор 3: 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А Пик-фактор 6 или 6А: 0,25А/0,5А/1А/2,5А/5А/10А для вышеуказанной настройки диапазона, Входное сопротивление: приближ. 6 Ом +10МОм (макс) *Заводская установка Вх. индуктивность: приближ. 0,1мГн, последовательно подключенная к сопротивлению  WT310EH Пик-фактор 3: 1А/2А/5А/10А/20А/40А Пик-фактор 6 или 6А: 0,5А/1А/2,5А/5А/10А/20А Входное сопротивление: приближ. 5 МОм; Вх. индуктивность: приближ. 0,1мГн, последовательно подключенная к сопротивлению  WT332E/WT333E Пик-фактор 3: 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А Пик-фактор 6 или 6А: 0,25А/0,5А/1А/2,5А/5А/10А Входное сопротивление: приближ. 6 МОм, Вх. индуктивность: приближ. 0,1 мГн, последовательно подключенная к сопротивлению  Вход внешнего датчика тока (/EX1) Пик-фактор 3: 2,5В/5В/10В Пик-фактор 6 или 6А: 1,25В/2,5В/5В Входное сопротивление: приближ. 100кОм  Вход внешнего датчика тока (/EX2): Пик-фактор 3: 50мВ/100мВ/200мВ/500мВ/1В/2В Пик-фактор 6 или 6А: 25мВ/50мВ/100мВ/250мВ/500мВ/1В Входное сопротивление: приближ. 20кОм
<b>Мгновенный максимально допустимый вход (1 период, для 20мс)</b>	
Напряжение	Пиковое значение 2,8 кВ или среднеквадр. значение 2,0 кВ, выбирается меньшее из двух.
Ток	Вход постоянного тока WT310E Пик-фактор 3: 5мА/10мА/20мА/50мА/100мА/200мА Пик-фактор 6 или 6А: mA/5mA/10mA/25mA/50mA/100mA для вышеуказанной настройки диапазона, Пиковое значение 150А или среднекв. значение 100А, выбирается меньшее из двух значений. Пик-фактор 3: 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А Пик-фактор 6 или 6А: 0,25А/0,5А/1А/2,5А/5А/10А для вышеуказанной настройки диапазона, Пиковое значение 450А или среднекв. значение 300А, выбирается меньшее из двух значений.  WT310EH Пик-фактор 3: 1А/2А/5А/10А/20А/40А Пик-фактор 6: 0,5А/1А/2,5А/5А/10А/20А Пиковое значение 450А или среднекв. значение 300А, выбирается меньшее из двух значений  WT332E/WT333E Пик-фактор 3: 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А Пик-фактор 6 или 6А: 0,25А/0,5А/1А/2,5А/5А/10А Пиковое значение 450А или среднекв. значение 300А, выбирается меньшее из двух значений  Вход внешнего датчика тока Пиковое значение меньше или равно номинальному диапазону, умноженному на 10.
<b>Мгновенный максимально допустимый вход (для 1 с)</b>	
Напряжение	Пиковое значение 2 кВ или среднеквадр. значение 1,5 кВ, выбирается меньшее из двух.
Ток	Вход постоянного тока WT310E Пик-фактор 3: 5мА/10мА/20мА/50мА/100мА/200мА Пик-фактор 6 или 6А: 2,5 мА/5мА/10мА/25мА/50мА/100мА для вышеуказанной настройки диапазона, Пиковое значение 30А или среднекв. значение 20А, выбирается меньшее из двух значений. Пик-фактор 3: 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А Пик-фактор 6 или 6А: 0,25А/0,5А/1А/2,5А/5А/10А для вышеуказанной настройки диапазона, Пиковое значение 150А или среднекв. значение 40А, выбирается меньшее из двух значений.

WT310EH	Пик-фактор 3: 1А/2А/5А/10А/20А/40А Пик-фактор 6 или 6А: 0,5А/1А/2,5А/5А/10А/20А Пиковое значение 150А или среднеквадратич. значение 44А, выбирается меньшее из двух значений
WT332E/WT333E	Пик-фактор 3: 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А Пик-фактор 6 или 6А: 0,25А/0,5А/1А/2,5А/5А/10А Пиковое значение 150А или среднеквадратич. значение 40А, выбирается меньшее из двух значений
Вход внешнего датчика тока Пиковое значение меньше или равно номинальному диапазону, умноженному на 10.	
<b>Непрерывный максимально допустимый вход</b>	
Напряжение	Пиковое значение 1,5 кВ или среднекв. значение 1 кВ, выбирается меньшее из двух значений.
Ток	Вход постоянного тока WT310E Пик-фактор 3: 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А/50мА/100мА/200мА Пик-фактор 6 или 6А: 0,25А/0,5А/1А/2,5А/5А/10А/25мА/50мА/100мА для вышеуказанной настройки диапазона, Пиковое значение 30А или среднеквадратич. значение 20А, выбирается меньшее из двух значений. Пик-фактор 3: 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А Пик-фактор 6 или 6А: 0,25А/0,5А/1А/2,5А/5А/10А для вышеуказанной настройки диапазона, Пиковое значение 100А или среднеквадратич. значение 30А, выбирается меньшее из двух значений  WT310EH Пик-фактор 3: 1А/2А/5А/10А/20А/40А Пик-фактор 6 или 6А: 0,5А/1А/2,5А/5А/10А/20А Пиковое значение 100А или среднеквадратич. значение 44А, выбирается меньшее из двух значений.  WT332E/WT333E Пик-фактор 3: 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А Пик-фактор 6 или 6А: 0,25А/0,5А/1А/2,5А/5А/10А Пиковое значение 100А или среднеквадратич. значение 30А, выбирается меньшее из двух значений.  Вход внешнего датчика тока Пиковое значение меньше или равно номинальному диапазону, умноженному на 5.
<b>Непрерывное максимальное синфазное напряжение (во время ввода 50/60Гц)</b> 600 В среднеквадратического значения категории II	
<b>Влияние напряжения синфазного сигнала</b>	
Когда 600В среднеквадратического значения (Vrms) подается на входную клемму и корпус при закороченных входных клеммах напряжения, разомкнутых входных клеммах тока и закороченных входных клеммах внешнего датчика тока. Укажите следующие значения, когда пик-фактор установлен в 6 или 6А.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• При 50/60Гц: -80 дБ или больше (±0,01% от диапазона или меньше)</li> <li>• До 100 кГц (эталонное значение): 0,01% от диапазона или больше. f- частота входного сигнала в кГц.</li> <li>• Диапазоны 15В, 30В, 60В, 150В, 300В, 600В; диапазоны 0,5 А, 1А, 2А, 5А, 10А, 20А для WT310E/WT332E/WT333E; диапазоны 1А, 2А, 5А, 10А, 20А, 40А для WT310EH и вход внешнего датчика тока (опция /EX2)</li> </ul>	
$\text{Внутри } \pm \left\{ \frac{\text{Максимальный номинальный диапазон}}{\text{Номинальный диапазон}} \times 0,001 \text{ x f\% от диапазона} \right\}$ <p>Максимальный номинальный диапазон равен 600В для входной клеммы напряжения и 20 А для токового входа WT310E/WT332E/WT333E и 40А для клеммы входного тока WT310EH и 2В для опции /EX2.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Диапазоны 5мА, 10мА, 20мА, 50мА, 100мА и 200мА для WT310E</li> </ul> $\text{Внутри } \pm \left\{ \frac{\text{Максимальный номинальный диапазон}}{\text{Номинальный диапазон}} \times 0,0002 \text{ x f\% от диапазона} \right\}$ <p>Максимальный номинальный диапазон равен 20А.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Диапазоны входа внешнего датчика тока (опция /EX1)</li> </ul> $\text{Внутри } \pm \left\{ \frac{\text{Максимальный номинальный диапазон}}{\text{Номинальный диапазон}} \times 0,01 \text{ x f\% от диапазона} \right\}$ <p>Максимальный номинальный диапазон равен 10В.</p>	
Линейный фильтр	Выбрать OFF(Выкл) или ON (Вкл), (частота отсечки равна 500 Гц).
Частотный фильтр	Выбрать OFF(Выкл) или ON (Вкл), (частота отсечки равна 500 Гц).
Аналого-цифровой преобразователь	Одновременное преобразование входов напряжения и тока. Разрешение: 16 бит. Максимальная скорость преобразования: приближ. 10 мкс. (АЦП)

<b>Погрешность измерения напряжения и тока</b>			
<b>Погрешность</b>			
Требования	Температура: 23 ±50С, Влажность: от 30 до 75% относит. влажность	Форма входного сигнала: синусоида, пик-фактор: 3; напряжение синфазного сигнала: 0 В	Функция масштабирования: Выкл, Число отображаемых разрядов: 5 разрядов
	Частотный фильтр: Включить для измерения напряжения или тока 200Гц или меньше	После истечения времени прогрева	После компенсации нулевого уровня или смены диапазона измерений.
Погрешность (для 12 месяцев)			
(Показанная ниже погрешность представляет сумму погрешности от показания и погрешности от диапазона).			
*f в уравнение погрешности от показания – частота входного сигнала в кГц.			

	WT310E, WT332E/WT333E (Напряжение/Ток)	WT310EH (Вход напряжения/тока внешнего датчика)	WT310EH (Прямой вход тока)
Постоянный ток	± (0,1% от показания +0,2% от диапазона)	± (0,1% от показания +0,2% от диапазона)	± (0,2% от показания +0,2% от диапазона)
0,5 Гц ≤ f < 45 Гц	± (0,1% от показания +0,2% от диапазона)	± (0,1% от показания +0,2% от диапазона)	± (0,1% от показания +0,2% от диапазона)
45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц	± (0,1% от показания +0,1% от диапазона)	± (0,1% от показания +0,1% от диапазона)	± (0,1% от показания +0,1% от диапазона)
66 Гц < f ≤ 1 кГц	± (0,1% от показания +0,2% от диапазона)	± (0,1% от показания +0,2% от диапазона)	± (0,1% от показания +0,2% от диапазона)
1 кГц < f ≤ 10 кГц	± ((0,07 x f)% от показания +0,3% от диапазона)	± ((0,07 x f)% от показания +0,3% от диапазона)	± ((0,13*f)% от показания +0,3% от диапазона)
10 кГц < f ≤ 20 кГц			± ((0,13*f)% от показания +0,5% от диапазона)
10 кГц < f ≤ 100 кГц	± (0,5% от показания +0,5% от диапазона) ±((0,04 x (f-10))% от показания)	± (0,5% от показания +0,5% от диапазона) ±((0,04 x (f-10))% от показания)	

## Технические характеристики

- Влияние изменения температуры после компенсации нулевого уровня или изменения диапазона  
Добавить 0,02% от диапазона /OC к погрешности измерения постоянного напряжения.  
Добавить следующее значение к погрешностям измерения постоянного тока.  
WT310E (диапазоны 5мА/10 мА/20 мА/50 мА/100 мА/200 мА): 5 мкА/°C  
WT310E (диапазоны 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А) и WT332E/WT333E вход пост. тока: 500 мкА/°C  
WT310ЕН вход пост. тока: 1мА/°C  
Вход внешнего датчика тока (/EX1): 1мВ/°C  
Вход внешнего датчика тока (/EX2): 50 мкВ/°C
- Погрешность данных отображения формы сигнала, U<sub>pk</sub> и I<sub>pk</sub>  
Добавить следующее значение к вышеуказанной погрешности (эталонное значение). Эффективный входной диапазон внутри ±300% от диапазона (внутри ±600% для пик-фактора 6 или 6А)  
Вход напряжения:  $1,5 \times \sqrt{15}$  (диапазон) от диапазона  
Диапазон входного постоянного тока:  
WT310E (диапазоны 5мА/10мА/20мА/50мА/100мА/200мА):  
 $3 \times \sqrt{0,005}$  (диапазон) от диапазона  
WT310E (диапазоны 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А) и WT332E/WT333E вход постоянного тока:  
 $3 \times \sqrt{0,5}$  (диапазон) от диапазона  
WT310ЕН вход постоянного тока:  $3 \times \sqrt{1}$  (диапазон) от диапазона  
Диапазон входа внешнего датчика тока:  
/EX1 Опция:  $3 \times \sqrt{2,5}$  (диапазон) от диапазона  
/EX2 Опция:  $3 \times \sqrt{0,05}$  (диапазон) от диапазона
- Влияние самосоздаваемого тепла, вызываемого входом напряжения  
Добавить 0,000001 x U<sup>2</sup>% от показания к погрешностям напряжения перем. тока.  
Добавить 0,000001 x U<sup>2</sup>% от показания + 0,000001 x U<sup>2</sup>% от диапазона к погрешностям тока пост. тока. U – показание напряжения (В).  
Влияние самосоздаваемого тепла, вызываемого входом напряжения, длится до падения температуры входного резистора, даже если входной сигнал напряжения падает.
- Влияние самосоздаваемого тепла, вызываемого входом тока  
WT310E:  
Добавить 0,00013 x I<sup>2</sup>% от показания к погрешностям измерения перем. тока.  
Добавить 0,00013 x I<sup>2</sup>% от показания + 0,004 x I<sup>2</sup> мА (диапазон 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А) или 0,00013 x I<sup>2</sup>% от показания + 0,00004 x I<sup>2</sup> мА (диапазон 5мА/10мА/20мА/50мА/100мА/200мА) к погрешностям измерения пост. тока.  
I – показание тока (А).  
WT310ЕН:  
Добавить 0,00006 x I<sup>2</sup>% от показания к погрешностям перем. тока.  
Добавить 0,00006 x I<sup>2</sup>% от показания + 0,001 x I<sup>2</sup> мА к погрешностям пост. тока.  
I – показание тока (А).  
WT332E/WT333E:  
Добавить 0,00013 x I<sup>2</sup>% от показания к погрешностям перем. тока.  
Добавить 0,00013 x I<sup>2</sup>% от показания + 0,002 x I<sup>2</sup> мА к погрешностям пост. тока.  
I – показание тока (А).  
Влияние самосоздаваемого тепла, вызываемого входом тока, длится до падения температуры шунтирующего резистора, даже если входной сигнал тока падает.
- Изменения погрешности, вызываемые интервалом обновления данных  
Когда интервал обновления данных равен 100мс и Авто, добавить 0,05% от показания к погрешности в диапазоне от 0,1Гц до 1кГц.
- Гарантированные диапазоны погрешности для частоты, напряжения и тока (прямой вход)  
Все значения для погрешности в диапазоне от 0,1 до 10 Гц являются эталонными значениями  
Значения погрешности тока для постоянного тока, диапазона от 10 Гц до 45 Гц и от 400 Гц до 30 кГц, когда ток превышает 20А, являются эталонными значениями.  
WT310E: Максимальный токовый вход равен 6А, когда частота находится в диапазоне от 30 кГц до 100 кГц.

### Входной диапазон

От 1 до 130% по отношению к номинальному значению напряжения или тока. (Он показывает до 140%)  
(Добавить погрешность от показания x 0,5 к вышеуказанным погрешностям для диапазона от 110% до 130% номинального диапазона).  
\*WT310ЕН: только для диапазона 40А от 1 до 100% (отображение 110%)  
Пик-фактор 6А: от 2 до 260% по отношению к номинальному диапазону напряжения или тока. (Отображается до 280%)  
\*Пик-фактор 6А: За исключение условия перехода к следующему диапазону в автоматическом режиме и эффективного входного диапазона, другие параметры совпадают с параметрами для пик-фактора 6.  
Уровень источника синхронизации должен соответствовать уровню входного сигнала измерения частоты.

### Диапазон измерения частот

Интервал обновления данных	Диапазон измерения частот
0,1 с	Пост. ток, 25 Гц ≤ f < 100 кГц
0,25 с	Пост. ток, 10 Гц ≤ f < 100 кГц
0,5 с	Пост. ток, 5 Гц ≤ f < 100 кГц
1 с	Пост. ток, 2,5 Гц ≤ f < 100 кГц
2 с	Пост. ток, 1,5 Гц ≤ f < 100 кГц
5 с	Пост. ток, 0,5 Гц ≤ f < 100 кГц
10 с	Пост. ток, 0,2 Гц ≤ f < 100 кГц
20 с	Пост. ток, 0,1 Гц ≤ f < 100 кГц
Авто (*)	Пост. ток, 0,1 Гц ≤ f < 100 кГц

(\*) Предел нижней границы частоты измерения определяется настройкой Timeout (Тайм-аут).

Тайм-аут	Предел нижней границы
1 с	2,0 Гц
5 с	0,5 Гц
10 с	0,2 Гц
20 с	0,1 Гц

Только для входа пост. тока WT310ЕН, макс. диапазон измерений равен 20кГц.

### Когда включен линейный фильтр

От 45 до 66 Гц; Добавить 0,2% от показания. Менее 45 Гц; Добавить 0,5% от показания.

### Коэффициент температуры

Добавить: ± 0,03% от показания/OC внутри диапазона от 5 до 180С или от 28 до 400С.

### Погрешность, когда пик-фактор равен 6 или 6А

Погрешность получается путем умножения на 2 погрешности диапазона измерений, когда пик-фактор равен 3.

## Серия WT300E

### Погрешность измерения активной мощности

**Погрешность**  
Требования Такие же, как и условия для напряжения и тока.  
• Коэффициент мощности: 1  
Погрешность (для 12 месяцев)  
(Показанная ниже погрешность представляет сумму погрешности от показания и погрешности от диапазона).  
\* f в уравнение погрешности от показания – частота входного сигнала в кГц.

	WT310E/WT310ЕН/WT332E/WT333E (Вход внешнего датчика тока, EXТ)	WT310ЕН (Прямой вход тока)
Постоянный ток	± (0,1% от показания +0,2% от диапазона)	± (0,3% от показания +0,2% от диапазона)
0,5 Гц ≤ f < 45 Гц	± (0,3% от показания +0,2% от диапазона)	± (0,3% от показания +0,2% от диапазона)
45 Гц ≤ f < 66 Гц	± (0,1% от показания +0,1% от диапазона)	± (0,1% от показания +0,1% от диапазона)
66 Гц ≤ f < 1 кГц	± (0,2% от показания +0,2% от диапазона)	± (0,2% от показания +0,2% от диапазона)
1 кГц ≤ f < 10 кГц	± (0,1% от показания +0,3% от диапазона) ±[(0,067 x (f-1))% от показания]	± ((0,13f)% от показания +0,3% от диапазона)
10 кГц ≤ f < 20 кГц		± ((0,13f)% от показания +0,5% от диапазона)
10 кГц ≤ f < 100 кГц	± (0,5% от показания +0,5% от диапазона) ±[(0,09 x (f-10))% от показания]	

- Влияние изменений температуры после компенсации нулевого уровня или изменения диапазона  
Добавить произведение влияния напряжения и влияния тока, перечисленные ниже, на погрешности мощности пост. тока.  
Погрешность напряжения пост. тока: 0,02% от диапазона/OC  
Погрешности пост. тока  
WT310E (диапазоны 5мА/10мА/20мА/50мА/100мА/200мА): 5 мкА/°C  
WT310 E(диапазоны 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А) и WT332E/WT333E вход постоянного тока: 500 мкА/°C  
WT310ЕН вход постоянного тока: 1мА/°C  
Вход внешнего датчика тока (/EX1): 1 мВ/OC  
Вход внешнего датчика тока (/EX2): 50 мкВ/OC
- Влияние самосоздаваемого тепла, вызываемого входом напряжения  
Добавить 0,000001 x U<sup>2</sup>% от показания к погрешностям напряжения перем. тока.  
Добавить 0,000001 x U<sup>2</sup>% от показания + 0,000001 x U<sup>2</sup>% от диапазона к погрешностям пост. тока.  
U – показание напряжения (В).  
Влияние самосоздаваемого тепла, вызываемого входом напряжения, длится до падения температуры входного резистора, даже если входной сигнал напряжения падает.
- Влияние самосоздаваемого тепла, вызываемого входом тока  
WT310E:  
Добавить 0,00013 x I<sup>2</sup>% от показания к погрешностям перем. тока.  
Добавить 0,00013 x I<sup>2</sup>% от показания + 0,004 x I<sup>2</sup> мА (диапазон 0,5А/1А/2А/5А/10А/20А) или 0,00013 x I<sup>2</sup>% от показания + 0,00004 x I<sup>2</sup> мА (диапазон 5мА/10мА/20мА/50мА/100мА/200мА) к погрешностям пост. тока.  
I – показание тока (А).  
WT310ЕН:  
Добавить 0,00006 x I<sup>2</sup>% от показания к погрешностям перем. тока.  
Добавить 0,00006 x I<sup>2</sup>% от показания + 0,001 x I<sup>2</sup> мА к погрешностям пост. тока.  
I – показание тока (А).  
WT332E/WT333E:  
Добавить 0,00013 x I<sup>2</sup>% от показания к погрешностям перем. тока.  
Добавить 0,00013 x I<sup>2</sup>% от показания + 0,002 x I<sup>2</sup> мА к погрешностям пост. тока.  
I – показание тока (А).  
Влияние самосоздаваемого тепла, вызываемого входом тока, длится до падения температуры шунтирующего резистора, даже если входной сигнал тока падает.
- Изменения погрешности, вызываемые интервалом обновления данных  
Когда интервал обновления данных равен 100мс, добавить 0,05% от показания к погрешности в диапазоне от 0,1Гц до 1кГц.
- Гарантированные диапазоны погрешности для частоты, напряжения и тока (прямой вход)  
Все значения для погрешности в диапазоне от 0,1 до 10 Гц являются эталонными значениями  
Значения погрешности тока для постоянного тока, диапазона от 10 Гц до 45 Гц и от 400 Гц до 30 кГц, когда ток превышает 20А, являются эталонными значениями.  
WT310E: Максимальный токовый вход равен 6А, когда частота находится в диапазоне 30 кГц - 100 кГц.

### Влияние коэффициента мощности

Когда коэффициент мощности (λ) = 0 (S: полная мощность)  
• ±0,2% от S для 45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц  
• ±[(0,1 + 0,15 x f)% от S] для до 100 кГц как справочные данные.  
f – частота входного сигнала в кГц.  
Когда 0 < λ < 1 (Ø: фазовый угол напряжения и тока)  
(показание мощности) x [(погрешность в % от показания мощности) + (погрешность в % от диапазона мощности) x (диапазон мощности/показанное значение полной мощности) + (tan Ø x (влияние, когда λ = 0))%]  
Значение "влияния в %, когда λ = 0, будет изменяться в зависимости от частоты согласно вышеприведенным выражениям.

### Когда включен линейный фильтр

От 45 до 66 Гц; Добавить 0,3% от показания. Менее 45 Гц; Добавить 1% от показания.

### Коэффициент температуры

Такой же как температурный коэффициент для напряжения и тока.

### Погрешность, когда пик-фактор равен 6 или 6А

Погрешность получается путем умножения на 2 погрешности диапазона измерений, когда пик-фактор равен 3.

### Погрешность полной мощности S

Погрешность напряжения + погрешность тока

### Погрешность реактивной мощности Q

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

### Погрешность коэффициента мощности λ

±[(λ - λ / 1,0002) + cosØ - cos(Ø + sin<sup>-1</sup>{(влияние коэффициента мощности, когда λ = 0%/100)}] ± 1 разряд  
когда напряжение и ток находятся в номинальном диапазоне измерений входа

### Погрешность сдвига по фазе Ø

±[|Ø - cos<sup>-1</sup>(λ / 1,0002)| + sin<sup>-1</sup>{(влияние коэффициента мощности, когда λ=0%/100)}] град ± 1 разряд  
когда напряжение и ток находятся в номинальном диапазоне измерений входа

Измерения напряжения, тока и активной мощности	
Метод измерения	Метод цифровой дискретизации
Пик-фактор	3 или 6 (6A)

**Система подключения**  
 WT310E, WT310EH (Одноэлементная модель)  
 Однофазная, двухпроводная (1P2W)  
 WT332E (Двухэлементная модель)  
 Выбрать из однофазной, трехпроводной (1P3W); или трехфазной, трехпроводной (3P3W)  
 WT333E (Трехэлементная модель)  
 Выбрать из однофазной, трехпроводной (1P3W); трехфазной, трехпроводной (3P3W); трехфазной, четырехпроводной (3P4W); или трех напряжений, трех токов (3V3A).

**Выбор диапазона**  
 Выбрать ручной или автоматический выбор диапазона.

**Автоматический выбор диапазона**  
 Повышение диапазона  
 Диапазон повышается, когда выполняется какое-либо из следующих условий.  
 • Пик-фактор 3: U<sub>rms</sub> или I<sub>rms</sub> превышает 130% от текущего заданного диапазона измерений. Значение U<sub>pk</sub> или I<sub>pk</sub> входного сигнала превышает 300% от текущего установленного диапазона измерений.  
 • Пик-фактор 6: U<sub>rms</sub> или I<sub>rms</sub> превышает 130% от текущего заданного диапазона измерений. Значение U<sub>pk</sub> или I<sub>pk</sub> входного сигнала превышает 600% от текущего установленного диапазона измерений.  
 • Пик-фактор 6A: U<sub>rms</sub> или I<sub>rms</sub> превышает 260% от текущего заданного диапазона измерений. Значение U<sub>pk</sub> или I<sub>pk</sub> входного сигнала превышает 600% от текущего установленного диапазона измерений.  
 На WT332E/WT333E, когда какой-либо из этих входных элементов соответствует вышеуказанному условию, диапазон повышается, когда в следующий раз измеренное значение будет обновляться.

Понижение диапазона  
 Диапазон понижается, когда выполняются все из следующих условий.  
 • Пик-фактор 3: U<sub>rms</sub> или I<sub>rms</sub> меньше или равно 30% от диапазона измерений. U<sub>rms</sub> или I<sub>rms</sub> меньше или равно 125% от следующего меньшего диапазона измерений. Значение U<sub>pk</sub> или I<sub>pk</sub> входного сигнала превышает 300% от текущего установленного диапазона измерений.  
 • Пик-фактор 6 или 6A: U<sub>rms</sub> или I<sub>rms</sub> меньше или равно 30% от диапазона измерений. U<sub>rms</sub> или I<sub>rms</sub> меньше или равно 125% от следующего меньшего диапазона измерений. Значение U<sub>pk</sub> или I<sub>pk</sub> входного сигнала превышает 600% от текущего установленного диапазона измерений.  
 На WT332E/WT333E, когда все из этих входных элементов удовлетворяют вышеуказанному условию, диапазон понижается, когда в следующий раз измеренное значение будет обновляться.

**Переключение режима отображения**  
 Выбрать RMS (истинное среднеквадратическое значение напряжения и тока), VOLTAGE MEAN (выпрямленное среднее значение, откалиброванное до среднеквадратического значения напряжения и истинного среднеквадратического значения тока), DC (простое среднее значение напряжения и тока).

**Источник синхронизации измерений**  
 Выбрать напряжение, ток или весь период интервала обновления данных для сигнала, используемого для достижения синхронизации во время измерения. В случае автоматического обновления (Auto Update Rate) выберите напряжение или ток из имеющегося элемента.

**Линейный фильтр**  
 Выбрать OFF (ВЫКЛ) или ON (ВКЛ), (частота отсечки при 500 Гц).

**Измерение пиковых значений**  
 Измерение пикового значения (макс., миним.) напряжения, тока или мощности из мгновенного напряжения, мгновенного тока или мгновенной мощности, которая дискретизируется.

**Компенсация нулевого уровня**  
 Удаляет внутреннее смещение прибора WT310E/WT310EH/WT332E/WT333E.

**Измерение частоты**  
**Измеряемая величина**  
 Могут измеряться частоты напряжения и тока, подаваемые на один выбранный входной элемент.  
 WT332E (двухэлементная модель)  
 Выбрать напряжение (U1)/ ток (I1) входного элемента 1 или напряжение (U3)/ ток (I3) входного элемента 3.  
 WT333E (трехэлементная модель)  
 Выбрать напряжение (U1)/ ток (I1) входного элемента 1, или напряжение (U2)/ ток (I2) входного элемента 2 или напряжение (U3)/ ток (I3) входного элемента 3.

**Метод**  
 Метод взаимного распределения

**Диапазон измерения частот**  
 Зависит от интервала обновления данных (см. описание ниже)

Интервал обновления данных	Диапазон измерения частот
0,1 с	Пост. ток, 20 Гц ≤ f < 100 кГц
0,25 с	Пост. ток, 10 Гц ≤ f < 100 кГц
0,5 с	Пост. ток, 5 Гц ≤ f < 100 кГц
1 с	Пост. ток, 2,0 Гц ≤ f < 100 кГц
2 с	Пост. ток, 1,0 Гц ≤ f < 100 кГц
5 с	Пост. ток, 0,5 Гц ≤ f < 100 кГц
10 с	Пост. ток, 0,2 Гц ≤ f < 100 кГц
20 с	Пост. ток, 0,1 Гц ≤ f < 100 кГц
Авто (*)	Пост. ток, 0,1 Гц ≤ f < 100 кГц

(\*) Предел нижней границы частоты измерения определяется настройкой Timeout (Тайм-аут).

Тайм-аут	Предел нижней границы
1 с	2,0 Гц
5 с	0,5 Гц
10 с	0,2 Гц
20 с	0,1 Гц

Только для входа пост. тока WT310EH, макс. диапазон измерений равен 20кГц.

**Диапазон измерений**  
 Автоматическое переключение между 6 типами: 1 Гц, 10 Гц, 100 Гц, 1кГц, 10кГц и 100 кГц.

**Частотный фильтр**  
 Выбрать OFF (ВЫКЛ) или ON (ВКЛ), (частота отсечки равна 500 Гц).

**Погрешность**  
 Требования  
 Когда уровень входного сигнала равен 30% или больше от диапазона измерений, если пик-фактор установлен равным 3 (60% или больше, если пик-фактор установлен равным 6 или 6A).  
 • Частотный фильтр ВКЛ, когда измеряется напряжение или ток 200 Гц или меньше.  
 Погрешность: ± (0,06% от показания)

**Вычисления**  
 Уравнение вычисления полной мощности (S), реактивной мощности (Q), коэффициента мощности (λ) и фазового угла (∅)  
 i: номер входного элемента

	Однофазная, трехпроводная (1P3W)	Трехфазная, трехпроводная (3P3W)	Метод трех напряжений, трех токов (3V3A)	Трехфазная, четырехпроводная (3P4W)
$U_{\Sigma}$ [V]	$(U1+U3)/2$		$(U1+U2+U3)/3$	
$I_{\Sigma}$ [A]	$(I1+I3)/2$		$(I1+I2+I3)/3$	
$P_{\Sigma}$ [W]	P1+P3			P1+P2+P3
$S_{\Sigma}$ [VA]	$S_i = U_i \times I_i$	$S1+S3$	$\frac{\sqrt{3}}{2}(S1+S3)$	$\frac{\sqrt{3}}{3}(S1+S2+S3)$
$Q_{\Sigma}$ [var]	$Q_i = \sqrt{S_i^2 - P_i^2}$	Q1+Q3		Q1+Q2+Q3
$\lambda_{\Sigma}$	$\lambda_i = P_i/S_i$	$\frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}$		
$\emptyset$ [°]	$\emptyset_i = \cos^{-1}\left(\frac{P_i}{S_i}\right)$	$\cos^{-1}\left(\frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}\right)$		

- Для WT310E/WT310EH/WT332E/WT333E, S, Q, λ и ∅ определяются путем вычисления измеренных значений напряжения, тока и активной мощности. Поэтому для искаженного входного сигнала, значение, полученное на WT310E/WT310EH/WT332E/WT333E, может отличаться от значения, полученного на других приборах, которые используют другой метод.
- Если напряжение или ток меньше чем 0,5% (меньше или равно 1%, если пик-фактор равен 6 или 6A) от номинального значения, ноль отображается для S или Q, и погрешность отображается для λ и ∅.
- Для Q [вар], когда ток опережает напряжение, значение Q отображается как отрицательное значение; когда ток отстает от напряжения, значение Q отображается как положительное значение. Значение Q<sub>Σ</sub> может быть отрицательным, так как оно вычисляется из Q каждого элемента со знаком.

**Обнаружение опережения и задержки (Фазовый угол ∅: D (опережение) и G (запаздывание))**

- Опережение и запаздывание входных сигналов напряжения и тока можно корректно обнаружить для нижеследующего:
- Синусоидальные волны
  - Когда измеренное значение составляет 50% или больше (100% или больше, когда пик-фактор равен 6 или 6A) от диапазона измерений
  - Частота: от 20 Гц до 2 кГц (WT310HC: до 1 кГц)
  - Сдвиг по фазе: ± (от 5° до 175°)

**Масштабирование**  
 Установить коэффициент преобразования датчика тока, коэффициент трансформатора напряжения (VT), коэффициент трансформатора тока (CT) и коэффициент мощности, когда на прибор подается выходной сигнал внешнего датчика тока, VT или CT.  
 • Значение цифр: Выбираются автоматически в соответствии со значащими цифрами в диапазонах напряжения и тока.  
 • Выбираемый диапазон: от 0,001 до 9999

**Усреднение**  
 Выберите метод из следующих двух типов.  
 • Метод экспоненциального усреднения  
 • Метод скользящего среднего  
 Выбрать константу затухания для экспоненциального усреднения; выбрать число выборок из 8, 16, 32 или 64 для скользящего среднего.

**Эффективность**  
 Вычисление эффективности возможно на приборе WT332E/WT333E.

**Пик-фактор**  
 Вычисляет пик-фактор (пиковое значение/среднеквадратическое (RMS) значение) напряжения и тока.

**Четыре арифметических действия**  
 Возможны шесть типов четырех арифметических действий (A+B, A-B, A×B, A/B, A²/B и A/B²)

**Средняя активная мощность во время интегрирования**  
 Вычисляет среднюю активную мощность за период интегрирования.

**Интегрирование**

**Режим**  
 Выбрать ручной режим интегрирования, стандартный режим интегрирования или режим периодического интегрирования.  
 \*Для автоматической скорости обновления не может использоваться режим интегрирования.

**Таймер**  
 Автоматически останавливает интегрирование путем установки таймера.  
 Выбираемый диапазон: от 0 часов 00 минут 00 секунд до 10 000 часов 00 минут 00 секунд (автоматически установлен в режим ручного интегрирования для 00 часов 00 минут 00 секунд)

**Переполнение отсчета**  
 WP:999999MВт-час/ - 99999MВт-час, q: 999999MA-час/-99999MA-час  
 Показывает истекшее время интегрирования и значение интегрирования и останавливает интегрирование, когда истекшее время интегрирования достигает максимального времени интегрирования 10 000 часов или когда интегрированное значение достигает максимального или минимального отображаемого значения интегрирования (999999M или -99999M).

**Погрешность**  
 ± (Погрешность мощности (или погрешность тока) + 0,1% от показания) (фиксированный диапазон)  
 \*В случае автоматического выбора диапазона: Измерение не проводится во время изменения диапазона. Первые данные измерений после изменения диапазона добавляются для периода, для которого не выполнялись измерения.

**Установка диапазона**  
 Автоматический выбор диапазона или фиксированный диапазон для интегрирования. Подробности о переключении диапазона см. в разделе измерений напряжения, тока и активной мощности.

## Технические характеристики

<b>Разрешенные диапазоны частот для интегрирования</b>	
Активная мощность	От постоянного тока до 45 кГц
Ток	Когда режим измерения является RMS (среднеквадратический): Постоянный ток, от частоты нижнего предела, определяемой интервалом обновления данных, до 45 кГц Когда режим измерения является VOLTAGE MEAN: Постоянный ток, от частоты нижнего предела, определяемой интервалом обновления данных, до 45 кГц Когда режим измерения является DC (постоянный ток): От постоянного тока до 45 кГц
<b>Погрешность таймера</b>	±0.02%
<b>Дистанционное управление</b>	
Операции пуска, останова и сброса в исходное состояние доступны для выполнения, используя внешний удаленный сигнал. (Применимо к изделиям с опцией /DA4 или /DA12)	
<b>Измерение гармоник (Опция /G5)</b>	
<b>Измеряемая величина</b>	
Все установленные элементы.	
<b>Метод</b>	
Метод синхронизации с фазовой автоматической подстройкой частоты (PLL)	
<b>Частотный диапазон</b>	
Основная частота источника PLL находится в диапазоне от 10 Гц до 1,2 кГц.	
<b>Источник РЛ</b>	
Выбрать напряжение или ток для каждого входного элемента.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Уровень входного сигнала</li> <li>50% или больше от номинального диапазона измерений, когда пик-фактор равен 3.</li> <li>100% или больше от номинального диапазона измерений, когда пик-фактор равен 6 или 6A.</li> <li>Необходимо включить частотный фильтр, когда основная частота меньше или равна 200 Гц.</li> </ul>	
<b>Размер данных FFT</b>	
1024	
<b>Функция окна</b>	
Прямоугольная	
<b>Частота выборки, ширина окна и верхний предел анализа</b>	

Основная частота	Частота выборки	Ширина окна	Верхний предел* порядков анализа
10 Гц ~ 75 Гц	f x 1024	1	50
75 Гц ~ 150 Гц	f x 512	2	32
150 Гц ~ 300 Гц	f x 256	4	16
300 Гц ~ 600 Гц	f x 128	8	8
600 Гц ~ 1200 Гц	f x 64	16	4

f - входная основная частота.

\*Верхний предел порядка анализа можно уменьшить.

### Погрешность

(Показанная ниже погрешность представляет собой сумму погрешностей от показания и от диапазона).  
Когда линейный фильтр отключен.

#### WT310E/WT332E/WT333E

Частота	Напряжение	Ток	Мощность
10 Гц ≤ f < 45 Гц	0,15% от показания +0,35% от диапазона	0,15% от показания +0,35% от диапазона	0,35% от показания +0,50% от диапазона
45 Гц ≤ f ≤ 440 Гц	0,15% от показания +0,35% от диапазона	0,15% от показания +0,35% от диапазона	0,25% от показания +0,50% от диапазона
440 Гц < f ≤ 1 кГц	0,20% от показания +0,35% от диапазона	0,20% от показания +0,35% от диапазона	0,40% от показания +0,50% от диапазона
1 кГц < f ≤ 2,5 кГц	0,80% от показания +0,45% от диапазона	0,80% от показания +0,45% от диапазона	1,56% от показания +0,60% от диапазона
2,5 кГц < f ≤ 5 кГц	3,05% от показания +0,45% от диапазона	3,05% от показания +0,45% от диапазона	5,77% от показания +0,60% от диапазона

#### WT310EN

Частота	Напряжение	Ток	Мощность
10 Гц ≤ f < 45 Гц	0,15% от показания +0,35% от диапазона	0,15% от показания +0,35% от диапазона	0,35% от показания +0,50% от диапазона
45 Гц ≤ f ≤ 440 Гц	0,15% от показания +0,35% от диапазона	0,15% от показания +0,35% от диапазона	0,25% от показания +0,50% от диапазона
440 Гц < f ≤ 1 кГц	0,20% от показания +0,35% от диапазона	0,20% от показания +0,35% от диапазона	0,40% от показания +0,50% от диапазона
1 кГц < f ≤ 2,5 кГц	0,80% от показания +0,45% от диапазона	0,95% от показания +0,45% от диапазона	1,68% от показания +0,60% от диапазона
2,5 кГц < f ≤ 5 кГц	3,05% от показания +0,45% от диапазона	3,35% от показания +0,45% от диапазона	6,05% от показания +0,60% от диапазона

Перечисленные ниже позиции применимы ко всем таблицам.

- Когда пик-фактор равен 3.
- Когда коэффициент мощности λ равен 1.
- Значения мощности, превышающие 1,2 кВт, являются справочными значениями
- Для диапазона постоянного тока добавить 10мкА к погрешности тока и (10мкА/диапазон постоянного тока) x 100% от диапазона к погрешности мощности.
- Для диапазона внешнего датчика тока, добавить 100мкВ к погрешности тока и (100мкВ/диапазон внешнего датчика тока) x 100% от диапазона к погрешности мощности.
- Для входа n-ой гармоники, добавить ((n/(m + 1))/50)% от (показания n-ой гармоники) к n+м-ой гармоники и n-м-ой гармоники напряжения и тока, и добавить ((n/(m + 1))/25)% от (показания n-ой гармоники) к n+м-ой гармоники и n-м-ой гармоники мощности.
- Добавить (n/500)% от показания к n-ому компоненту напряжения и тока, и добавить (n/250)% от показания к n-ому компоненту мощности.
- Погрешность, когда пик-фактор равен 6, равна погрешности, когда пик-фактор равен 3, после умножения на 2 диапазона измерений.
- Гарантированные диапазоны погрешности для частоты, напряжения и тока совпадают с гарантированными диапазонами для обычных измерений.

## Серия WT300E

Если амплитуда высокочастотной составляющей большая, влияние приблизительно 1% может появиться в определенных гармониках  
Так как влияние зависит от размера частотного компонента, если частотный компонент небольшой по отношению к номинальному диапазону, влияние также пренебрежимо мало.

<b>Экран</b>			
Тип экрана	7-сегментный светодиодный индикатор		
Одновременное отображение	4 величины		
<b>Макс. отображение (диапазон отображения)</b>			
<b>Во время обычных измерений</b>			
Отображаемая величина	Когда число отображаемых разрядов равно 5	Когда число отображаемых разрядов равно 4	
U, I, P, S*, Q*	99999	9999	
λ*	От 1,0000 до -1,0000	От 1,000 до -1,000	
Ø*	От G180,0 до d180,0	От G180,0 до d180,0	
fl*, fl*	99999	9999	
WP, WP±, q, q±	Когда единица измерения МВт-час или МА-час 999999 (-99999 для отрицательных ватт-часов и ампер-часов) Когда единица измерения отличается от МВт-час или МА-час 999999	999999	
ВРЕМЯ	Истекшее время интегрирования	Индикация на экране "A"	Разрешение отображения
	От 0 до 99 часов 59 минут 59 секунд	От 0,00,00 до 99,59,59	1 секунда
	От 100 часов до 9999 часов 59 минут 59 секунд	От 100,00 до 9999,59	1 минута
	10000 часов	10000	1 час
Эффективность (WT332E/WT333E)	100,00 - 999,99 (%)	100,00 - 999,99 (%)	
Пик-фактор	99999	9999	
Четыре арифметических действия	99999	9999	
Средняя активная мощность	99999	9999	
Пиковое напряжение	99999	9999	
Пиковый ток	99999	9999	
Пиковая мощность	99999	9999	

\*Погрешность вычисления (значение, вычисляемое из измеренного значения) составляет половину разрешения отображения.

### Во время измерения гармоник

Отображаемая величина	Когда число отображаемых разрядов равно 5	Когда число отображаемых разрядов равно 4
U, I, P	99999	9999
λ	От 1,0000 до -1,0000	От 1,000 до -1,000
Uhd, Ihd, Phdf	От 0,00 до 99,999 От 100,00 до 999,99%	От 0,00 до 99,99 От 100,00 до 999,9%
Uthd, Ithd	От 0,00 до 99,999 От 100,00 до 999,99%	От 0,00 до 99,99 От 100,00 до 999,9%
Ø U, Ø I	Фазовый угол между 1-ой основной волной тока и 1-ой основной волной напряжения. От G180,0 до d180,0	От G180,0 до d180,0
	Фазовый угол между 2-ой гармоникой и более высокими гармониками напряжения и 1-ой основной волной напряжения. От -180,00 до 180,00	От -180,00 до 180,00
	Фазовый угол между 2-ой гармоникой и более высокими гармониками тока и 1-ой основной волной тока От -180,00 до 180,00	От -180,00 до 180,00

Символы единиц измерения m, k, M, V, A, W, VA, var, °, Hz, h±, TIME, %

Число отображаемых разрядов Выбрать 5 или 4 разряда

Интервал обновления данных Выбрать 0,1 с, 0,25 с, 0,5 с, 1 с, 2 с, 5 с, 10 с, 20 с или Авто. В случае Auto Update Rate, нельзя использовать функцию интегрирования и сохранить данные измерения.

Время отклика Максимум, частота обновления данных, умноженная на 2 (Время, требуемое для достижения точности окончательного значения, когда отображаемое значение изменяется от 0 до 100% или от 100 до 0% от номинального диапазона)

Индикатор автоматического выбора диапазона Индикатор горит, когда входной сигнал удовлетворяет условиям автоматического переключения диапазона.

Отображение выхода за пределы диапазона Выход за пределы диапазона "----oL----" отображается при следующих условиях.  
Пик-фактор 3 или 6  
Когда измеренное значение превышает 140% от номинального диапазона  
\*WT310EN: диапазон 40A  
Когда измеренное значение превышает 110% от номинального диапазона

Пик-фактор 6A

Когда измеренное значение в два раза превышает вышеуказанную уставку.

Удержание показания (Hold) Удерживает отображаемое на экране значение.

Одиночное обновление Обновляет отображаемое значение один раз, когда нажимается кнопка SINGLE во время режима удерживания (Hold).

Удержание максимального значения (MAX Hold) Удерживает максимальное отображаемое значение U, I, P, S, Q, U±pk, I±pk и P±pk.

<b>Внутренняя память</b>	
<b>Измеренные данные</b>	Вызов сохраненных измеренных данных с помощью коммуникационной команды. Интервал хранения Интервал обновления данных или в диапазоне от 1 с до 99 час 59 мин 59с Нет функции резервного копирования сохраненных результатов измерений В случае Auto Update Rate, нельзя сохранить данные измерения.
<b>Информация о настройке</b>	Сохраняет/Загружает четыре варианта информации настройки.

<b>Вход внешнего датчика тока (опции /EX1 и /EX2)</b>	
Позволяет ввести сигнал датчика тока. Подробные спецификации входа см. в разделе "Вход". Диапазон измерений для опции /EX1 Пик-фактор 3: 2,5В, 5В, 10В Пик-фактор 6 или 6A: 1,25В, 2,5В, 5В	
Диапазон измерений для опции /EX2 Пик-фактор 3: 50 мВ, 100мВ, 200мВ, 500мВ, 1В, 2В Пик-фактор 6 или 6A: 25мВ, 50 мВ, 100мВ, 250мВ, 500мВ, 1В	

<b>Цифро-аналоговый выход (опции /DA4, DA12)</b>	
<b>Выходное напряжение</b>	±5 В от полной шкалы (приблиз. ±7,5 В макс.) относительно каждого номинального значения.
<b>Число выходных каналов</b>	4 выхода для изделий с опцией /DA4 12 выходов для изделий с опцией /DA12
<b>Выходные величины</b>	Установить для каждого канала. U, I, P, S, Q, λ, Ø, fU, fi, U <sub>pk</sub> , I <sub>pk</sub> , WP, WP±, q, q± и MATH
<b>Погрешность</b>	± (погрешность каждой измеряемой величины + 0,2% от полной шкалы) (Полная шкала = 5В)
<b>Разрешение ЦАП</b>	16 бит
<b>Минимальная нагрузка</b>	100 кОм
<b>Интервал обновления</b>	Такой же, как интервал обновления данных. В случае Auto Update Rate, интервал обновления равен интервалу сигнала. Более чем 100 мс.
<b>Температурный коэффициент</b>	± 0,05%/°C от полной шкалы

<b>Сигнал дистанционного управления входом/выходом (опции /DA4, /DA12)</b>	
<b>Входной сигнал дистанционного управления</b>	EXT HOLD, EXT TRIG, EXT START, EXT STOP, EXT RESET
<b>Выходной сигнал дистанционного управления</b>	INTEG BUSY
<b>Уровень В/В</b>	TTL
<b>Формат логического В/В</b>	Инвертированная логика, задний фронт

<b>Интерфейс GP-IB (Стандарт для -C1)</b>	
<b>Используемые приборы</b>	Корпорация National Instruments Corporation • PCI-GPIB или PCI-GPIB+, PCIe-GPIB или PCIe-GPIB+ • PCMCIA-GPIB или PCMCIA-GPIB+ (не поддерживается на Windows Vista или Windows 7) • GPIB-USB-HS Используйте драйвер NI-488.2M версии 2.8.1 или выше.
<b>Электрика и механика</b>	Соответствует стандарту IEEE 488-1978 (JIS C 1901-1987)

<b>Последовательный (RS-232) интерфейс (Стандарт для -C2)</b>	
<b>Тип разъема</b>	9-контактный D-Sub (вилка)
<b>Электрические характеристики</b>	Соответствуют EIA-574 (EIA-232 (RS-232) стандарт для 9 контактов)
<b>Скорость передачи данных</b>	Выбрать из 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 или 57600 бит/с.

<b>USB- интерфейс ПК</b>	
<b>Количество портов</b>	1
<b>Разъем</b>	Разъем типа "B" (розетка)
<b>Электрические и механические характеристики</b> Соответствуют USB ред.2.0	
<b>Поддерживаемые режимы передачи</b>	HS (Высокая скорость; 480 Мб/с) и FS (Полная скорость; 12 Мб/с)
<b>Поддерживаемые протоколы</b>	USBTMC-USB488 (Тест USB и класс измерения вер. 1.0)
<b>Системные требования к ПК</b>	ПК с портом USB, работающий с английской или японской версией Windows 7 (32 бит/64 бит), Windows Vista (32 бит/64 бит) Специализированный драйвер поставляется с веб-сайта Yokogawa

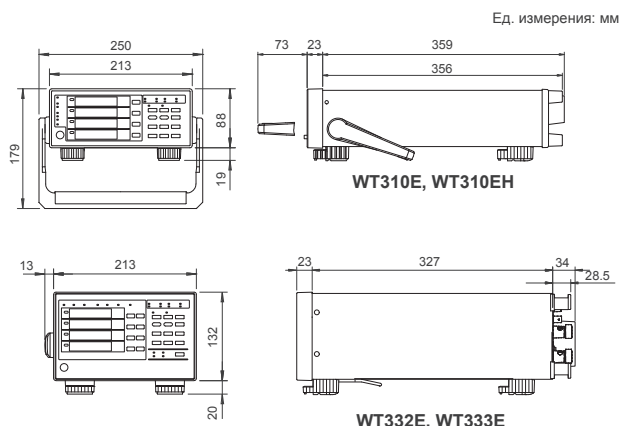
<b>Интерфейс Ethernet (опции /C7)</b>	
<b>Порты</b>	1
<b>Тип разъема</b>	Разъем RJ-45
<b>Электрические и механические характеристики</b>	Соответствуют IEEE802.3
<b>Система передачи</b>	Ethernet (100BASE-TX, 10BASE-T)
<b>Скорость передачи</b>	100 Мб/с макс.
<b>Протокол связи</b>	TCP/IP
<b>Поддерживаемые службы</b>	DHCP, дистанционное управление (VXI-11, Modbus/TCP)

<b>Общие спецификации</b>	
<b>Время прогрева</b>	Приблизительно 30 минут
<b>Условия эксплуатации</b>	Температура: от 50С до 400С Влажность: от 20% до 80% отн. влажность (без образования конденсата) Высота над уровнем моря: 2000 м или меньше
<b>Место установки</b>	Внутри помещения
<b>Условия хранения</b>	Температура: от -250С до 600С Влажность: от 20% до 80% отн. влажность (без образования конденсата)

<b>Номинальное напряжение питания</b>	От 100 В перем. тока до 240 В перем. тока
<b>Допустимый диапазон напряжений питания</b>	От 90 В перем. тока до 264 В перем. тока
<b>Номинальная частота питания</b>	50/60 Гц
<b>Допустимый диапазон частот напряжения питания</b>	От 48 Гц до 63 Гц
<b>Максимальная потребляемая мощность</b>	WT310E, WT310EH: 50 ВА, WT332E/WT333E: 70 ВА
<b>Внешние размеры (исключая выступы)</b>	WT310E, WT310EH: приблизительно 213 (ширина) × 88 (высота) × 379 (глубина) мм WT332E/WT333E: приблизительно 213 (ширина) × 132 (высота) × 379 (глубина) мм
<b>Масса</b>	WT310E, WT310EH: приблизительно 3 кг WT332E/WT333E: приблизительно 5 кг
<b>Батарейная поддержка</b>	Установочные параметры поддерживаются литиевой батареей.
<b>Стандарт безопасности*</b>	Соответствует стандартам EN61010-1, EN61010-2-030 Категория установки (категория перенапряжения) CAT II** Категория измерения CAT II** Степень загрязнения 2**
<b>Излучение*</b>	Соответствует стандартам EN61326-1 класс А EN55011 класс А, группа 1 EN61000-3-2 EN61000-3-3 Нормативные требования по электромагнитной совместимости в Австралии и Новой Зеландии EN55011 класс А, группа 1 Корейский стандарт по электромагнитной совместимости Данный продукт является продуктом класса А (для промышленных сред). Работа этого продукта в жилых районах может вызывать радиопомехи, в этом случае пользователю потребуется устранить помехи.
<b>Требования к кабелям</b>	• Разъем последовательного интерфейса (RS-232): Использовать экранированные последовательные кабели** • Разъем интерфейса GP-IB: Использовать экранированные кабели GP-IB** • Порт USB (ПК): Использовать экранированный кабель USB** • Порт Ethernet: Использовать кабель Ethernet категории 5 или лучше (STP)** • Клемма цифроаналогового вывода: Использовать экранированные кабели USB** Соединительные кабели могут вызывать радиопомехи, в этом случае пользователю потребуется устранить помехи.
<b>Помехоустойчивость*</b>	Соответствует стандарту EN61326-1 таблица 2 (для промышленных зон) Влияние в помехоустойчивой среде Измерительный вход: внутри ± 30% от диапазона (в пределах ± 60% от диапазона, когда пик-фактор равен 6 или 6A) Цифроаналоговый выход: внутри ± 20% от полной шкалы (FS), FS = 5В
<b>Требования к кабелям</b>	Такие же, что и условия к кабелям выше (в случае излучения).

\*1 Применительно к продуктам с маркировкой CE. Для получения информации о других продуктах обращайтесь к ближайшему дилеру компании Yokogawa.  
\*2 Категория перенапряжения (категория установки) – это значение, используемое для определения состояния повышенного напряжения в переходном процессе, и включает в себя номинальное выдерживаемое импульсное напряжение. Категория II (CAT II) применяется к электрооборудованию, питание на которое подается через фиксированную установку, такую как настенную розетку, подключенную к распределительному щиту.  
\*3 Данный прибор относится к изделию категории измерения II. Не используйте его для категорий измерения III и IV. Категория измерений 0 применима к измерениям других цепей, которые не соединены напрямую к главному источнику питания.  
Категория измерения II применима к электрооборудованию, питание на которое подается через фиксированную установку, такую как настенную розетку, подключенную к распределительному щиту, и к измерению, выполняемому для такой проводки.  
Категория измерения III применима к измерению цепей объекта, таких как распределительные щиты и автоматические выключатели.  
Категория измерения IV применима к измерению цепей источников питания, таких как вводные кабели зданий и кабельные системы, для низковольтных установок.  
\*4 Степень загрязнения применима к степени адгезии твердых веществ, жидкостей или газов, которые ухудшают выдерживаемое напряжение или удельное поверхностное электрическое сопротивление. Степень загрязнения 2 применима к атмосферам внутри помещений (только с непроводящим загрязнением).  
\*5 Использовать кабели длиной 3 м или меньше.  
\*6 Использовать кабели длиной 30 м или меньше.

**Внешний вид**



## Модель и суффикс-коды

Модель	Суффикс-код	Описание
WT310E		Модель с 1 входным элементом
WT310EH		Модель с 1 входным элементом/высоким током
Интерфейс связи	-C1	выбрать GP- IB
*USB – стандартно	-C2	один RS- 232
Шнур питания	-D	Стандарт UL, CSA, PSE-совместимый
	-F	Стандарт VDE
	-R	Стандарт AS
	-Q	Стандарт BS
	-H	Стандарт GB
	-N	Стандарт NBR
Оptionная функция	/C7	Интерфейс Ethernet
	/EX1	Вход внешнего датчика 2,5 В/5В/10В
	/EX2	Вход внешнего датчика 50мВ/100мВ/200мВ/500мВ/1В/2В
	/G5	Измерение гармоник
	/DA4	Цифро-аналоговый выход (4 CH)
WT332E		Модель с 2 входными элементами
WT333E		Модель с 3 входными элементами
Интерфейс связи	-C1	выбрать GP- IB
*USB – стандартно	-C2	один RS- 232
Шнур питания	-D	Стандарт UL, CSA, PSE-совместимый
	-F	Стандарт VDE
	-R	Стандарт AS
	-Q	Стандарт BS
	-H	Стандарт GB
	-N	Стандарт NBR
Оptionная функция	/C7	Интерфейс Ethernet
	/EX1	Вход внешнего датчика 2,5 В/5В/10В
	/EX2	Вход внешнего датчика 50мВ/100мВ/200мВ/500мВ/1В/2В
	/G5	Измерение гармоник
	/DA12	Цифро-аналоговый выход (12CH)

Стандартные принадлежности  
Шнур питания (1 комплект), резиновая опора (1 комплект), защитная крышка для токового входа (1 комплект для каждого), техническое руководство (1 комплект), соединитель (поставляется только с /DA4 или /DA12, 1 комплект для каждого), безопасный оконечный адаптер 758931 (поставляется два адаптера в комплекте, умноженных на число входных элементов), компакт-диск (1 штука с техническим руководством, руководством пользователя, руководством по эксплуатации и руководством по связи в формате pdf, и ПО Viewer)

\*1 Одновременно можно выбрать только один из них.

## Монтаж в стойке

Модель	Наименование	Описание
751533-E2	Комплект для монтажа в стойке	Для одиночной установки приборов серии WT310E/WT310EH в соответствии со стандартом EIA
751533-J2	Комплект для монтажа в стойке	Для одиночной установки приборов серии WT310E/WT310EH в соответствии со стандартом JIS
751534-E2	Комплект для монтажа в стойке	Для двояной установки приборов серии WT310E/WT310EH в соответствии со стандартом EIA
751534-J2	Комплект для монтажа в стойке	Для двояной установки приборов серии WT310E/WT310EH в соответствии со стандартом JIS
751533-E3	Комплект для монтажа в стойке	Для одиночной установки приборов серии WT332E/WT333E в соответствии со стандартом EIA
751533-J3	Комплект для монтажа в стойке	Для одиночной установки приборов серии WT332E/WT333E в соответствии со стандартом JIS
751534-E3	Комплект для монтажа в стойке	Для двояной установки приборов серии WT332E/WT333E в соответствии со стандартом EIA
751534-J3	Комплект для монтажа в стойке	Для двояной установки приборов серии WT332E/WT333E в соответствии со стандартом JIS

Обратитесь к компании Yokogawa за информацией об установке в стойке, в которой вместе используются WT310E/WT310EH и WT332E/WT333E.



Это прибор класса "А", основанный на стандартах излучения EN61326-1 и EN55011, предназначен для эксплуатации в промышленной среде.

Работа данного оборудования в жилой зоне может вызывать радиопомехи, в этом случае пользователи несут ответственность за любые помехи, которые они создают.

■ Любые имена компаний и имена изделий, указанных в настоящем документе являются торговыми именами, торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками соответствующих компаний.

### ПРИМЕЧАНИЕ

- Для правильной и безопасной эксплуатации прибора внимательно прочтите руководство пользователя, прежде чем приступить к работе.

# YOKOGAWA

YOKOGAWA METERS & INSTRUMENTS CORPORATION

Отдел продаж по всему миру/Тел.: (81)-422-52-6237, Факс: (81)-422-52-6462

E-mail: tm@cs.jp.yokogawa.com

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA

YOKOGAWA EUROPE B.V.

ООО «ИОКОГАВА ЭЛЕКТРИК СНГ»

Тел.: 800-258-2552, Факс: (1)-770-254-0928

Тел.: (31)-88-4641000, Факс: (31)-88-4641111

Тел.: (7495)-737-78-68, Факс: (7495)-737-78-69

## Датчики тока переменного/постоянного тока



### CT60/CT200/CT1000

#### Датчики тока

- От пост. тока до 800 кГц/60 А пик. значения, от пост. тока до 800 кГц/200 А пик. значения, от пост. тока до 300 кГц/60 А пик. значения
- Широкий динамический диапазон: от 0 до 1000 А (пост. тока) / 1000 А пик. (перем. тока)
- Широкий диапазон измерения частот: пост. ток и до 800 кГц
- Высокопрецизионная точность измерения основной частоты:  $\pm(0,05\%$  от показания + 30 мкА)
- Требуется модуль питания 15 В пост. тока, разъем и нагрузочное сопротивление. Подробная информация указана в каталоге датчиков тока и принадлежностей. Бюллетень CT1000-00E.

Токовый выход

## Токоизмерительные клещи



### 751552

#### Токоизмерительные клещи

- 1000 А перем. тока действующего значения (1400 А пик. значения)
- Диапазон измерения частот: от 30 Гц до 5 кГц
- Основная погрешность: 0,3% от показания
- Максимально допустимый вход. перем. ток 1000 А действующего значения, макс. 1400 А пикового значения (перем. тока)
- Тип токового выхода: 1 мА/А
- Отдельно продаваемый комплект терминальных вилочных адаптеров (758921), измерительные провода (758917) и т.д. требуются для подключения к WT300E. Подробная информация указана в каталоге принадлежностей измерителей мощности. Бюллетень CT1000-00E.

Токовый выход

## Принадлежности

Модель	Измерительные провода	Описание
758917	Комплект тестовых проводов	Набор красных и черных тестовых проводов с 2 наконечниками длиной 0,75 м
701959	Комплект безопасных мини-зажимов (крючкового типа)	2 штуки (красный и черный зажим) в одном комплекте. Номинальное значение 1000 В
758922	Небольшой зажим типа "крокодил"	Комплект безопасных зажимов типа "крокодил", состоящий из 2 штук (красного и черного цвета)
758929	Большой зажим типа "крокодил"	Комплект безопасных зажимов типа "крокодил", состоящий из 2 штук (красного и черного цвета)
758921	Вилочный терминальный адаптер	Комплект безопасных вилочных терминальных адаптеров, состоящий из 2 штук (красного и черного цвета).
758924	Переходник	Переходник BNC-гнездо для вилки соединителя с продольными подпружинивающими контактами
758923 <sup>1</sup>	Безопасный терминальный адаптер	Комплект терминальных адаптеров пружинного типа. Два адаптера (красного и черного цвета) в комплекте
758931 <sup>1</sup>	Безопасный терминальный адаптер	Два адаптера винтового типа (красного и черного цвета) в комплекте
B9284LK <sup>2</sup>	Кабель для внешнего датчика	Для подключения внешнего входа WT300E к датчику тока. Длина 0,5м
705926	Соединительный кабель	26-контактный кабель для опции DA4 и DA12

<sup>1</sup> Из-за характера данного изделия, существует вероятность касания его металлических частей. Поэтому существует риск электрического удара, и данное изделие следует использовать осторожно.

<sup>2</sup> Диаметр провода кабелей, которые соединяются с переходником 758923 Диаметр провода: 2,5 мм или меньше; диаметр оплетки: 5,5 мм или меньше

758931 Диаметр провода: 1,8 мм или меньше; диаметр оплетки: 3,9 мм или меньше

<sup>3</sup> Коаксиальный кабель просто отрезается со стороны датчика тока. Требуется разделка кабеля, выполняемая пользователем.

### Подход компании Yokogawa к сохранению окружающей среды

- Электротехнические изделия компании Yokogawa разрабатываются и изготавливаются на предприятиях, аттестованных согласно ISO 14001.
- Для защиты окружающей среды электротехнические изделия компании Yokogawa разрабатываются в соответствии с руководящими указаниями по проектированию экологически безопасных изделий и критериями оценки конструкции изделий Yokogawa.

YMI-KS-MI-SE01

Изменения вносятся без предварительного уведомления.

Авторское право © 2015, Yokogawa Meters & Instruments Corporation

[Изд: 01/b]

Отпечатано в России, 511(KP)

<http://tmi.yokogawa.com/>