

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители мощности цифровые WT310E, WT310EH, WT332E, WT333E

#### Назначение средства измерений

Измерители мощности цифровые WT310E, WT310EH, WT332E, WT333E (далее измерители) предназначены для измерений напряжения и силы переменного и постоянного тока, электрической мощности и электроэнергии, частоты сигналов переменного тока, коэффициента мощности, угла сдвига фаз, анализа гармоник, а также для обработки измеренных параметров.

#### Описание средства измерений

Принцип работы измерителей заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП для последующей математической обработки измеренных величин в зависимости от задаваемого алгоритма расчета электрических параметров. Результаты отображаются на жидкокристаллическом дисплее.

Измерители представляют собой портативные электрические измерительные приборы. На лицевой панели расположены: жидкокристаллический цифровой дисплей, переключатель режимов работы и клавиши управления. На задней панели измерителя расположены гнезда для подключения измерительных проводов. Конструкция корпуса позволяет пользователю осуществить пломбирование измерителей от несанкционированного доступа. Фотографии общего вида измерителей представлены на рисунках 1 - 2.

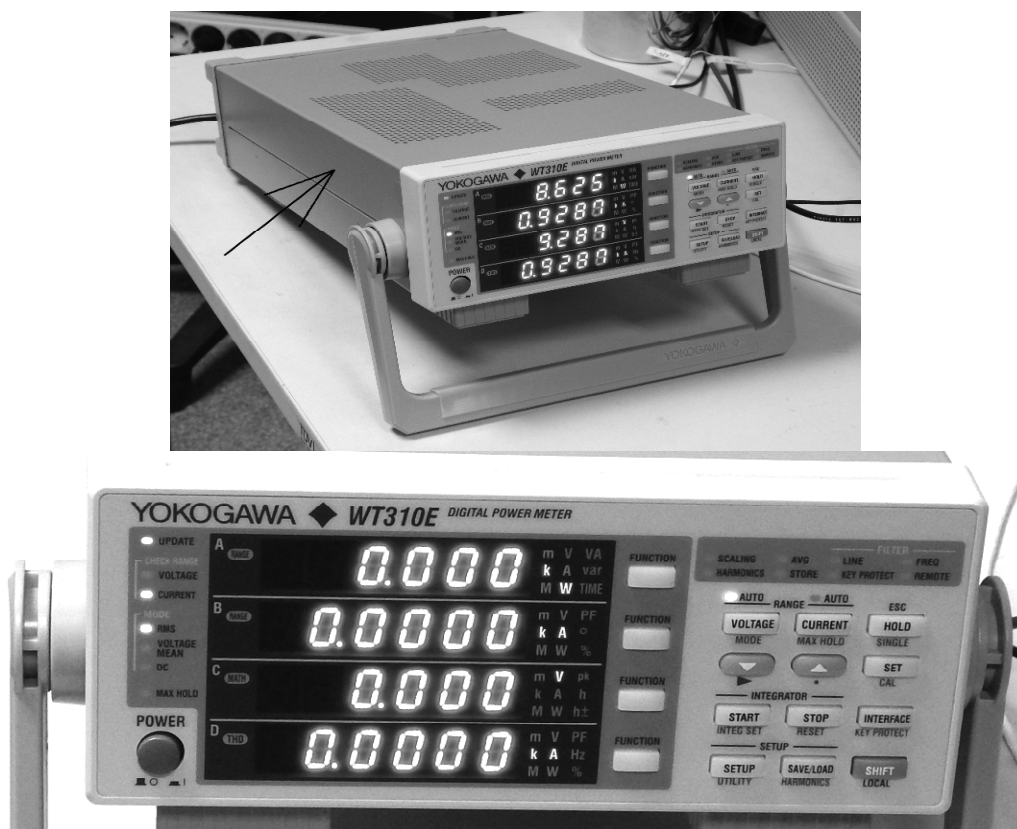


Рисунок 1 - Внешний вид измерителя WT310E  
Стрелкой показано место нанесения знаков утверждения типа и поверки



Рисунок 2 - Внешний вид измерителя WT333E  
Стрелкой показано место нанесения знаков утверждения типа и поверки

Измерители выпускаются в виде четырёх моделей, которые отличаются друг от друга количеством и характеристиками входных каналов. Модели WT310E и WT310EH имеют один канал, модель WT332E имеет два входных канала; модель WT333E имеет три входных канала. У модели WT310EH канал прямого входа тока позволяет измерять силу тока до 40 А, у всех остальных моделей - до 20 А.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение измерителей встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения измерителей представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения измерителей мощности цифровых WT310E, WT310EH, WT332E, WT333E

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FH1-B8212XA
Номер версии ПО	1.04 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные	-

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077 - 2014 соответствует уровню «высокий».

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблицах 2 - 8.

Допускаемая относительная погрешность измерения частоты составляет  $\pm 0,06$  % от измеренного значения.

Таблица 2 - Измерения напряжения в диапазоне от 75 мВ до 600 В

Диапазон частот, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения, В	
	Основной, при измерениях напряжений до $1,1 U_D$ включ.	Дополнительной, при измерениях напряжений свыше $1,1 U_D$ до $1,3 U_D$
Постоянный ток	$\pm(0,001 U_i + 0,002 U_D)$	$\pm 0,0005 U_i$
От 0,1 до 45 включ.	$\pm(0,001 U_i + 0,002 U_D)$	$\pm 0,0005 U_i$
Св. 45 до 66 включ.	$\pm(0,001 U_i + 0,0005 U_D)$	$\pm 0,0005 U_i$
Св. 66 до 1 кГц включ.	$\pm(0,001 U_i + 0,002 U_D)$	$\pm 0,0005 U_i$
Св. 1 кГц до 10 кГц включ.	$\pm(0,0007 U_i \cdot F + 0,003 U_D)$	$\pm 0,00035 U_i \cdot F$
Св. 10 кГц до 100 кГц	$\pm(0,005 U_i + 0,005 U_D) + 0,0004 U_i \cdot (F - 10)$	$\pm[0,0025 U_i + 0,0002 U_i \cdot (F - 10)]$

$U_i$  - измеренное значение напряжения, В  
 $U_D$  - верхняя граница используемого предела измерений, В  
 $F$  - безразмерный коэффициент, численно равный частоте входного сигнала в килогерцах

Таблица 3 - Измерения силы тока при использовании внешнего датчика тока

Диапазон частот, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности измерений силы тока, А
Постоянный ток	$\pm(0,001 I_i + 0,002 I_D)$
От 0,1 до 45 включ.	$\pm(0,001 I_i + 0,002 I_D)$
Св. 45 до 66 включ.	$\pm(0,001 I_i + 0,0005 I_D)$
Св. 66 до 1 кГц включ.	$\pm(0,001 I_i + 0,002 I_D)$
Св. 1 кГц до 10 кГц включ.	$\pm(0,0007 I_i \cdot F + 0,003 I_D)$
Св. 10 кГц до 100 кГц	$\pm(0,005 I_i + 0,0004 I_i \cdot (F - 10) + 0,005 I_D)$

$I_i$  - измеренное значение силы тока, А  
 $I_D$  - верхняя граница используемого предела измерений, А  
F - безразмерный коэффициент, численно равный частоте входного сигнала в килогерцах

Таблица 4 - Измерения силы тока при использовании прямого входа тока

Диапазон частот, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности измерений силы тока, А	
	Модели WT310E, WT310ЕН, WT332E, WT333E, максимальное значение измеряемой силы тока 20 А	Модель WT310ЕН, максимальное значение измеряемой силы тока 40 А
Постоянный ток	$\pm(0,001 I_i + 0,002 I_D)$	$\pm(0,002 I_i + 0,002 I_D)$
От 0,1 до 45 включ.	$\pm(0,001 I_i + 0,002 I_D)$	
Св. 45 до 66 включ.	$\pm(0,001 I_i + 0,0005 I_D)$	
Св. 66 до 1 кГц включ.	$\pm(0,001 I_i + 0,002 I_D)$	
Св. 1 кГц до 10 кГц включ.	$\pm(0,0007 I_i \cdot F + 0,003 I_D)$	$\pm(0,0013 I_i \cdot F + 0,003 I_D)$
Св. 10 кГц до 100 кГц	$\pm(0,005 I_i + 0,0004 I_i \cdot (F - 10) + 0,005 I_D)$	$\pm(0,0013 I_i \cdot F + 0,005 I_D)$ частота до 20 кГц

$I_i$  - измеренное значение силы тока, А  
 $I_D$  - верхняя граница используемого предела измерений, А  
F - безразмерный коэффициент, численно равный частоте входного сигнала в килогерцах

Таблица 5 - Измерения активной мощности

Диапазон частот, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности измерений активной мощности, Вт	
	Модели WT310E, WT310ЕН, WT332E, WT333E при использовании внешнего датчика; модели WT310E, WT332E, WT333E при использовании прямого входа тока	Модель WT310ЕН при использовании прямого входа тока
Постоянный ток	$\pm(0,001 P_i + 0,002 P_D)$	$\pm(0,003 P_i + 0,002 P_D)$
От 0,1 до 45 включ.	$\pm(0,003 P_i + 0,002 P_D)$	
Св. 45 до 66 включ.	$\pm(0,001 P_i + 0,0005 P_D)$	
Св. 66 до 1 кГц включ.	$\pm(0,002 P_i + 0,002 P_D)$	
Св. 1 кГц до 10 кГц включ.	$\pm(0,001 P + 0,00067 P_i \cdot (F - 1) + 0,003 P_D)$	$\pm(0,0013 P_i \cdot F + 0,003 P_D)$
Св. 10 кГц до 100 кГц	$\pm(0,005 P + 0,0009 P_i \cdot (F - 10) + 0,005 P_D)$	$\pm(0,0013 P_i \cdot F + 0,005 P_D)$ частота до 20 кГц

$P_i$  - измеренное значение активной мощности, Вт  
 $P_D$  - верхняя граница используемого предела измерений, Вт  
F - безразмерный коэффициент, численно равный частоте входного сигнала в килогерцах  
Погрешности указаны для коэффициента мощности 1,0.  
Допускаемая погрешность измерения коэффициента мощности составляет  $\pm 0,2$  %  
Допускаемая погрешность измерения полной мощности равна сумме допускаемых погрешностей тока и напряжения.

Таблица 6 - Измерения напряжения, силы тока и мощности гармоник, модели WT310E, WT310EH, WT332E, WT333E

Диапазон частот, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности измерений		
	Напряжение, В	Сила тока, А	Мощность, Вт
От 10 до 45 включ.	$\pm(0,0015 U_i + 0,0035 U_D)$	$\pm(0,0015 I_i + 0,0035 I_D)$	$\pm(0,0035 P_i + 0,005 P_D)$
Св. 45 до 440 включ.	$\pm(0,0015 U_i + 0,0035 U_D)$	$\pm(0,0015 I_i + 0,0035 I_D)$	$\pm(0,0025 P_i + 0,005 P_D)$
Св. 440 до 1 кГц включ.	$\pm(0,002 U_i + 0,0035 U_D)$	$\pm(0,002 I_i + 0,0035 I_D)$	$\pm(0,004 P_i + 0,005 P_D)$
Св. 1 кГц до 2,5 кГц включ.	$\pm(0,008 U_i + 0,0045 U_D)$	$\pm(0,008 I_i + 0,0045 I_D)$	$\pm(0,0156 P_i + 0,006 P_D)$
Св. 2,5 кГц до 5 кГц	$\pm(0,0305 U_i + 0,0045 U_D)$	$\pm(0,0305 I_i + 0,0045 I_D)$	$\pm(0,0577 P_i + 0,006 P_D)$

$U_i, I_i, P_i$  - измеренные значения соответственно: напряжения, В; силы тока, А; активной мощности, Вт;  
 $U_D, I_D, P_D$  - верхние границы используемых пределов измерений соответственно: напряжения, В; силы тока, А; активной мощности, Вт

Таблица 7 - Измерения напряжения, силы тока и мощности гармоник, модель WT310EH

Диапазон частот, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности измерений		
	Напряжение, В	Сила тока, А	Мощность, Вт
От 10 до 45 включ.	$\pm(0,0015 U_i + 0,0035 U_D)$	$\pm(0,0015 I_i + 0,0035 I_D)$	$\pm(0,0035 P_i + 0,005 P_D)$
Св. 45 до 440 включ.	$\pm(0,0015 U_i + 0,0035 U_D)$	$\pm(0,0015 I_i + 0,0035 I_D)$	$\pm(0,0025 P_i + 0,005 P_D)$
Св. 440 до 1 кГц включ.	$\pm(0,002 U_i + 0,0035 U_D)$	$\pm(0,002 I_i + 0,0035 I_D)$	$\pm(0,004 P_i + 0,005 P_D)$
Св. 1 кГц до 2,5 кГц включ.	$\pm(0,008 U_i + 0,0045 U_D)$	$\pm(0,0095 I_i + 0,0045 I_D)$	$\pm(0,0168 P_i + 0,006 P_D)$
Св. 2,5 кГц до 5 кГц	$\pm(0,0305 U_i + 0,0045 U_D)$	$\pm(0,0335 I_i + 0,0045 I_D)$	$\pm(0,0605 P_i + 0,006 P_D)$

$U_i, I_i, P_i$  - измеренные значения соответственно: напряжения, В; силы тока, А; активной мощности, Вт;  
 $U_D, I_D, P_D$  - верхние границы используемых пределов измерений соответственно: напряжения, В; силы тока, А; активной мощности, Вт

Таблица 8 - Основные технические характеристики

Параметр	WT310E, WT310EH	WT332E, WT333E
Габаритные размеры (длина x ширина x глубина), мм	213 x 88 x 379	213 x 132 x 379
Масса, кг	3	5
Потребляемая мощность, В·А	50	70
Номинальное напряжение питания, В	От 100 до 240 при частоте 50/60 Гц	
Температура в нормальных условиях, °С	23 ±5	
Рабочие условия эксплуатации: - температура, °С - влажность, %	От 5 до 40 От 20 до 80 без конденсата	
В пределах рабочего диапазона для температур менее +18 °С и более +28 °С температурный коэффициент составляет: 0,03 % x (результат измерения) / °С		

### **Знак утверждения типа**

наносится в виде наклейки на боковую панель корпуса измерителя в соответствии с рисунком 1 и 2, а также типографским методом на титульные листы эксплуатационной документации.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

измеритель	- 1 шт.;
руководство по эксплуатации	- 1 экз.;
методика поверки	- 1 экз.;
комплект ЗИП по заказу	- 1 комплект;
компакт-диск CD-R	- 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 209-10-2016 «Измерители мощности цифровые WT310E, WT310EH, WT332E, WT333E. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20.06.2016 г.

Знак поверки наносится на корпуса измерителей в соответствии с рисунком 1 и на свидетельство о поверке.

Основное средство поверки:

- калибратор универсальный FLUKE 5520A. Регистрационный № 29282-05.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям мощности цифровым WT310E, WT310EH, WT332E, WT333E**

ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

### **Изготовитель**

Yokogawa Meters & Instruments Corporation, Япония

Адрес: 2-9-32 Nakacho, Musasino-shi, Tokyo 180-8750, Japan

Завод - изготовитель:

P.T. Yokogawa Manufacturing Batam, Индонезия

Адрес: Lot 340, Jalan Beringin, Batamindo Industrial Park Mukakuning, Batam 29433, Indonesia

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Июкогава Электрик СНГ»

Адрес: 129090, Москва, Грохольский пер., д. 13, строение 2.

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.