YOKOGAWA

Гибкий и надежный

Серия WT1800E
Высокопроизводительные анализаторы мощности

Достижение точности

Бюллетень WT1800E-01RU

Чтобы сдержать глобальное потепление, прилагаются самые активные усилия для более эффективной генерации и использования энергии. Расширяется использование возобновляемых источников энергии, таких, как солнечная энергия и энергия ветра, и ускоряется разработка экологичных автомобилей, энергосберегающих машин и устройств.

При разработке этих технологий требуются точные измерения для проверки даже минимальных изменений в потреблении энергии. С высокопроизводительным анализатором мощности WT1800E, инженеры обладают идеальным инструментом для точного измерения мощности, ее качества и эффективности.

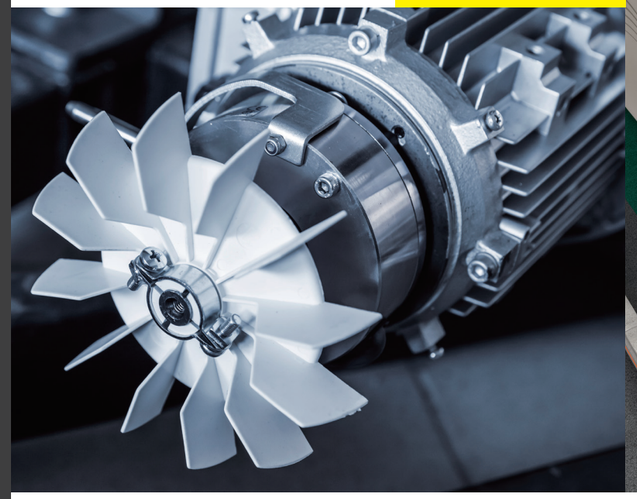
Независимо от того, анализируются ли многофазные входы во время проектирования двигателя и электропривода или соответствует ли строгим стандартам эффективность фотоэлектрических инверторов, WT1800E обеспечивает универсальность, чтобы помочь инженерам успешно доводить свои концепции продуктов до рынка.

WT1800E предоставляет:

Точность – WT1800E является единственным инструментом в своем классе, который гарантирует точность по мощности 0,05% от показания плюс 0,05% от диапазона и способен анализировать частотные гармоники вплоть до 500-го порядка от основной частоты 50/60 Гц.

Надежность – Измерения должны быть повторяемыми, а также точными. Стабильность WT1800E гарантирует, что точность измерений сохраняется в течение длительного времени.

Гибкость – Благодаря наличию до 6 входных каналов, широкому спектру функций отображения и анализа, а также возможности подключения к ПК, WT1800E является решением для измерений для широкого набора требований к энергоэффективности и гармоническому анализу.



Особенности и преимущества

Данные от 6 входов на дисплее с высоким разрешением

Выполняйте одновременные измерения до 6 входов со скоростью 2 Мвыб/с (16 бит). Высокое разрешение 8,4-дюймового XGA-дисплея WT1800E позволяет разделить экран на просмотр до 6 сигналов и отображать до 12 страниц разнообразных параметров измерений, что делает его идеальным для тестов эффективности инверторных двигателей, технологий возобновляемых источников энергии и устройств с электродвигателями, таких как насосы, вентиляторы и гибридные/электрические вспомогательные механизмы. Устройство также может отображать измерения в векторном формате или во временном тренде.

Анализ гармоник

Анализ гармоник возможен вплоть до 500-го порядка для базовой частоты 50/60 Гц даже при интервале обновления данных 50 миллисекунд. В дополнение к параметрам мощности, WT1800E имеет два варианта анализа гармоник,

- Режим измерений гармоник (опция /G5) для основной гармоники, гармонических составляющих и полного коэффициента гармонических искажений (THD)
- Режим двойного измерения гармоник (опция /G6) для параллельного измерения гармоник на двух разных источниках например, вход и выход инверторов, двигателей с переменной скоростью, дросселей освещения, ИБП и т. д.

Гарантированная точность в широком диапазоне

Устройство позволяет точно выполнить измерения в условиях широкого диапазона напряжения, тока и частоты. Базовая точность мощности у WT1800E гарантируется от 1% до 110% от выбранного диапазона напряжения и тока. Это соответствует среднеквадратичному значению по напряжениям от 15 мВ до 1100 В и среднеквадратичному значению по токам от 0,1 мА до 5,5 А (для входного элемента 5 А) и от 10 мА до 55 А (для входного элемента 50 А). Прибор также точен при больших фазовых сдвигах и высоких частотах, благодаря минимизированному влиянию ошибки коэффициента мощности (± 0,07% от полной мощности).

Конфигурация диапазона

Более быстрое отслеживание изменений сигнала за счет устранения ненужных изменений диапазона. Функция настройки диапазона WT1800E позволяет пользователям выбирать диапазоны входных сигналов в зависимости от их конкретных вариантов использования, поэтому оптимальные настройки диапазона достигаются быстрее. Это сокращает время во время повторяющихся производственных испытаний, таких как установка на ВЫКЛ, 100 В, ВЫКЛ и т. д., которые часто выполняются на производственной линии.

Функция интегрирования и автоматическое определение диапазона

Устройство позволяет выполнять измерения энергии, купленной и проданной потребителям, подключенным к энергосистеме, а также измерение энергии зарядки и разрядки в аккумуляторах. Функция интегрирования мощности WT1800E интегрирует мгновенные значения как для положительных, так и для отрицательных показаний. Она также измеряет общую энергию (Вт-ч) и ток (А-ч), когда условия нагрузки сильно различаются, как, например, в устройствах, переходящих из режима ожидания в режим работы.
Если входной сигнал начинает выпадать из ожидаемого диапазона, эта функция может автоматически регулировать диапазон, продолжая интегрировать измеренные значения.

Высокоскоростной сбор данных

С помощью функции высокоскоростного сбора данных можно измерять Sigma-Urms, Sigma-Irms и Sigma-P от сигналов постоянного тока и трехфазных устройств - каждые 5 мс, когда выключена внешняя синхронизация, или в интервале от 1 мс до 100 мс, когда включена внешняя синхронизация, в зависимости от частоты тактового сигнала.

Гибкое и автоматическое обновления данных

Ручная или автоматическая установка интервалов измерения. В WT1800E предлагается 9 интервалов обновления данных от 50 мс до 20 с, а также можно следить за колебаниями входных частот, автоматически изменяя скорость обновления данных. Это полезно при измерении устройств, таких как двигатели, у которых частота входных сигналов зависит от частоты вращения.

Источник постоянного тока для датчиков перем./пост. тока (опция /PD2)

WT1800E может быть оснащен источником постоянного тока для датчиков переменного/постоянного тока серии CT. Используя специальные соединительные кабели и шунтирующие резисторы, WT1800E может измерять большие токи. При подключении датчиков таким способом достигается улучшенное соотношение сигнал/шум и помехоустойчивость.

*Чтобы иметь возможность использовать блок шунтирующих резисторов, в WT1800E должны быть установлены опции /EX1 ... / EX6.

Функция оценки двигателя

Измеряйте не только электрические параметры. Функция оценки двигателя позволяет измерять скорость и направление вращения, крутящий момент, механическую мощность, синхронную скорость, скольжение, электрический угол, эффективность двигателя и общую эффективность системы с аналоговых или импульсных выходов датчиков вращения и крутящего момента.

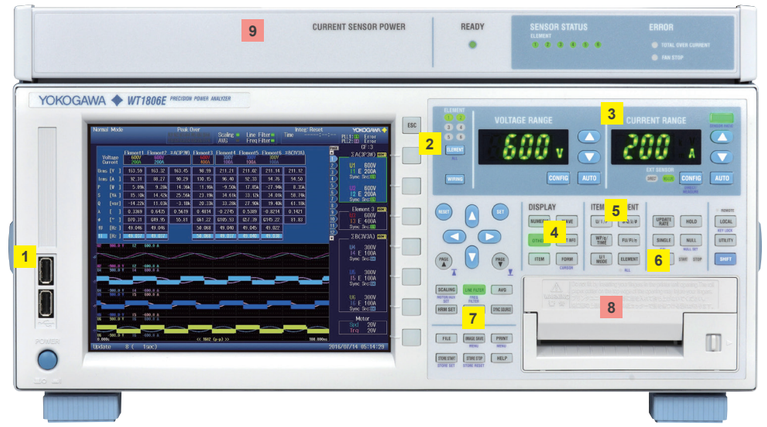
Программное обеспечение WTViewerEfree

Простой просмотр, управление и загрузка измерений с вашего ПК. WTViewerEfree - это бесплатное программное обеспечение, которое связывает WT1800E с ПК через коммуникационный интерфейс и позволяет получать числовые данные, сигналы, тренды и данные гармоник с устройства, делая его легко доступным через ПК.

Определяемые пользователем события и вычисления

Функция триггера по событию в WT1800E позволяет пользователям устанавливать пределы для захвата показаний, которые попадают или не попадают в определенный диапазон параметров мощности, тока или других параметров. Данные, соответствующие условиям триггера, сохраняются, выводятся на печать, сохраняются на запоминающем устройстве USB и т.д. Пользователи также могут определять и использовать до 20 выражений для собственных вычислений.

Подробное описание WT1800E



1. **Разъем для внешних носителей**
2. **Настройка элементов**
3. **Отображение диапазона U/I**
4. **Настройки дисплея**
5. **Выбор объекта измерения**
6. **Настройки интегрирования**
7. **Сохранение данных**
8. **Встроенный принтер (опция /B5)**
9. **Питание датчика тока (опция /PD2)**

1. **Входные клеммы напряжения**
2. **Входные клеммы тока**
3. **Порт GP-IB**
4. **Разъем BNC для двухсистемного синхронизированного измерения**
5. **Порт Ethernet (1000BASE-T/100BASE-TX)**
6. **Порт USB (ПК)**
7. **Входные клеммы внешнего датчика тока (опция /EX)**
8. **Входные клеммы крутящего момента и скорости (опция /MTR)**
9. **Ц/А выход (опция /DA)**
10. **Порт RGB (опция /V1)**

Два типа входных элементов

Базовая точность мощности: ±(0,05% от показания + 0,05% от диапазона)*1
Полоса измерения: Постоянный ток, от 0,1 Гц до 1 МГц
Ошибка низкого коэффициента мощности: влияние коэффициента мощности при cosø = 0
0,07% от S
S - значение показания полной мощности
ø - фазовый угол между напряжением и током
Диапазон температур: 23 ±5˚C
Диапазон тока
- Прямой вход: 1/2/5/10/20/50 A*2
  10/20/50/100/200/500 мА, 1/2/5 A*2
  (входные элементы 50 A и 5 A могут быть установлены вместе)
- Внешний вход: 50/100/200/500 мВ, 1/2/5/10 В*2

Диапазон напряжения: 1,5/3/6/10/15/30/60/100/150/300/600/1000 В*2
Эффективный входной диапазон: от 1% до 110%
Интервал обновления данных: от 50 мс до 20 с или Auto/Авто

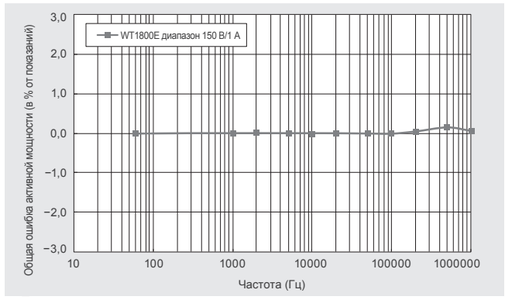
*1 Подробнее см. “Характеристики”
*2 Диапазон напряжения и диапазон тока приведены для коэффициента амплитуды 3

Входной элемент 5 A

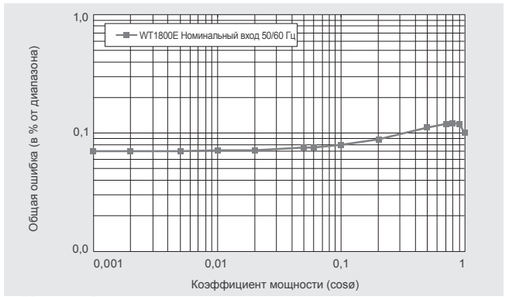
Входной элемент 50 A

В одном устройстве можно одновременно установить входные элементы 5 A и 50 A. Это позволяет инженерам использовать один анализатор WT1800E для нескольких приложений, например, для измерения мощности в режиме ожидания и оценки различных режимов работы тестируемого устройства.

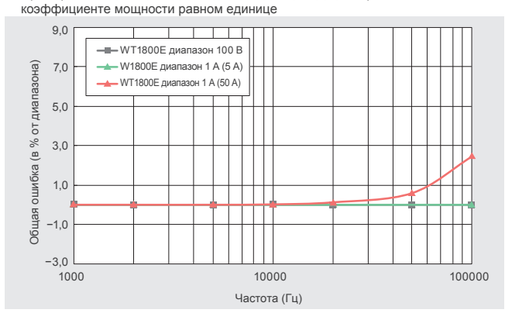
Пример основных характеристик, показывающих высокую точность и превосходную стабильность WT1800E



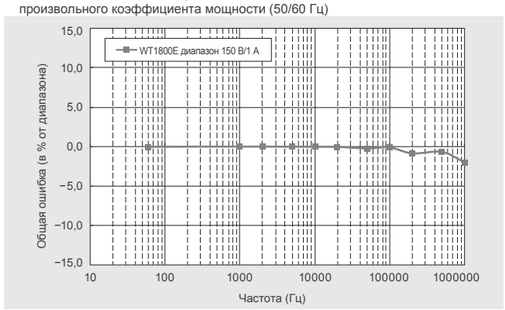
Пример - точность мощности в зависимости от частоты при коэффициенте мощности равном единице



Общая ошибка мощности при номинальном диапазоне входного сигнала для произвольного коэффициента мощности (50/60 Гц)



Пример влияния синфазного напряжения на показания



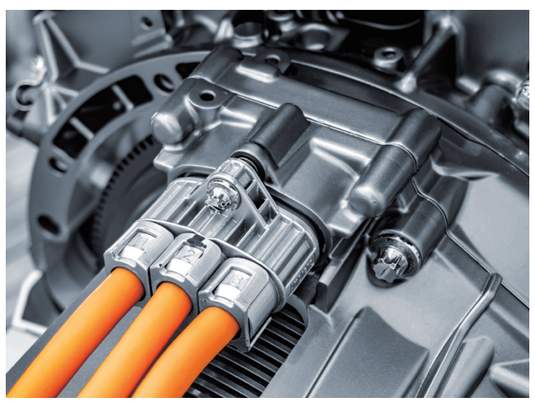
Пример - точность мощности в зависимости от частоты при нулевом коэффициенте мощности

Приложения

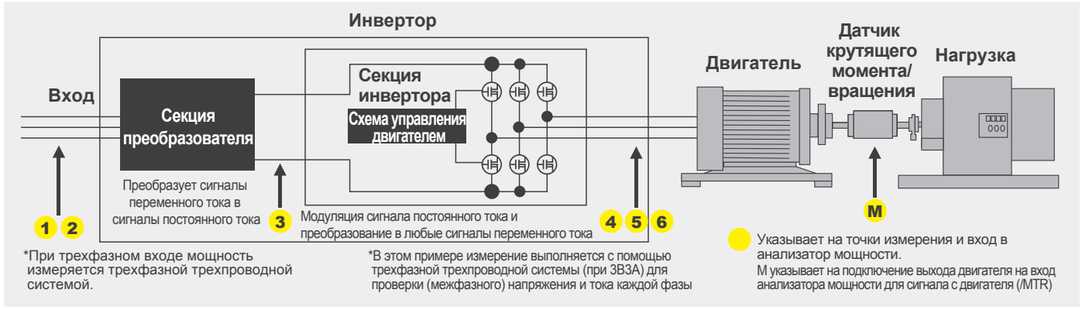
WT1800E является универсальным инструментом, открывающим возможности измерения мощности для исследователей, конструкторов и инженеров, работающих с самыми разными приложениями в области энергоэффективности, энергосбережения и возобновляемых источников энергии. Как при производстве энергосберегающих устройств и приборов, гибридных/электрических транспортных средств, так и при создании технологий использования возобновляемых источников энергии, WT1800E является универсальным прибором для электронного измерения мощности и анализа энергопотребления. Основные области применения:

- Гибридные/электрические транспортные средства
- Промышленное оборудование - инверторы, двигатели и насосы
- Технологии использования таких возобновляемых источников энергии, как солнечная энергия и энергия ветра
- Офисные и бытовые приборы - кондиционеры воздуха и холодильники
- Информационно-техническое оборудование для дата-центров - серверы, маршрутизаторы и коммутаторы
- Зарядка аккумуляторов и портативных устройств
- Дроссели, светодиоды и люминесцентные лампы
- Авиационные энергетические системы

На следующих страницах описаны некоторые типичные приложения для WT1800E.



Тестирование инвертора и двигателя



Общие сведения

Электрические и гибридные транспортные средства имеют множество электрических и механических компонентов, поэтому для общей оценки эффективности требуется измерение эффективности обоих компонентов. Благодаря 6 каналам питания, эксплуатационной гибкости и широкой полосе пропускания, WT1800E идеально подходит для тестов эффективности между входом и выходом инверторов. Дополнительная функция оценки двигателя позволяет измерять скорость вращения и изменять крутящий момент.

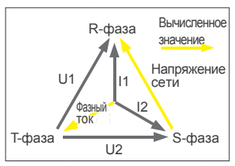


Рисунок 1 Напряжение сети/фазный ток

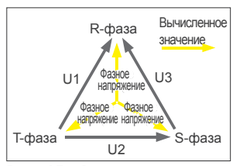


Рисунок 2 Преобразование треугольник-звезда

Расчет треугольника

Сначала получаем линейное и фазное напряжения из сумм и разностей мгновенных значений напряжения и тока в каждом элементе.

- Линейные напряжения и фазные токи, которые не измеряются, вычисляются в трехфазной трехпроводной системе (рис. 1).
- Преобразование звезда-треугольник: линейное напряжение рассчитывается по фазному напряжению с использованием данных трехфазной четырехпроводной системы.
- Преобразование треугольник-звезда: напряжение фазы рассчитывается по напряжению сети в трехфазной трехпроводной системе (система 3V3A) (рис. 2).

Преимущества WT1800E

Широкая полоса пропускания и высокоскоростная выборка

WT1800E обладает 16-битным разрешением и частотой выборки 2 МГц, что позволяет измерять более быстрые сигналы с более высокой точностью.

Оценка двигателя: электрический угол/ вращение/направление

Измеряет скорость вращения, крутящий момент и мощность на выходе двигателей (механическую мощность) со входов аналоговых/импульсных датчиков вращения или крутящего момента.

Гармоники и двойное измерение гармоник

Позволяет одновременно измерять коэффициенты нелинейных искажений, например, THD, основных и гармонических составляющих. Гармоники до 500-го порядка могут быть измерены даже при скорости обновления данных 50 мс. Пользователи также могут одновременно измерять гармоники на двух разных источниках.

Измерения заряда/разряда аккумулятора

При измерении с интегрированием можно оценить заряд и разряд аккумулятора. Интегрируются мгновенные положительные и отрицательные значения, полученные при высокой скорости выборки 2 Мвыб/с.

Линейный фильтр, чтобы удалять высокочастотные составляющие

При оценке мощности сигналов инвертора на измеренные значения влияют высокочастотные составляющие. Функция цифрового фильтра позволяет удалить ненужные высокочастотные составляющие, наложенные на сигналы. Фильтр может быть независимо установлен для каждого устройства ввода. В стандартной комплектации доступны - аналоговый фильтр для 1 МГц/300 кГц и цифровой фильтр, который может быть установлен для частот от 100 Гц до 100 кГц с шагом 100 Гц.

Оценка эффективности систем возобновляемых источников энергии

Общие сведения

Энергия, вырабатываемая модулями фотоэлементов и ветряными двигателями, преобразуется из постоянного тока в переменный ток с помощью источника стабилизированного энергопитания. Минимизация потерь в этих преобразованиях повышает эффективность всей энергетической системы. WT1800E обеспечивает до 6 входов питания на единицу для измерения напряжения, тока, мощности и частоты (для переменного тока) до и после каждого преобразователя, а также эффективности самого преобразователя и зарядки.

Типичные измерения напряжения, тока и мощности в системе управления MPPT

Измерение мгновенной пиковой мощности

При фотоэлектрической выработке электроэнергии регулятор MPPT (слежение за точкой максимальной мощности) изменяет напряжение так, чтобы максимально увеличить энергию, собранную с панели солнечных батарей. WT1800E способен измерять не только напряжение, ток и мощность, но также и пиковые значения напряжения, тока и мощности для обеих сторон (+) и минус (-).

Преимущества WT1800E

Несколько каналов и широкий входной диапазон

Оценка эффективности работы источника стабилизированного питания с использованием 6 входных каналов для одновременных измерений с входов и выходов преобразователя, инвертора и аккумуляторной батареи. Клеммы прямого входа (диапазон по напряжению: от 1,5 В до 1000 В и диапазон по току: от 10 мА до 5 А или от 1 А до 50 А) позволяют выполнять высокоточные измерения без использования датчика тока.

Измерение коэффициента гармонических искажений

Колебания напряжения и гармоники поступают в энергосистему из-за реверса мощности. Функция измерения гармоник позволяет измерять гармонические составляющие для вычисления и отображения полного коэффициента гармонических искажений (THD).

Измерения коэффициента пульсаций и потери мощности

Определяемая пользователем функция позволяет вычислить потери мощности, коэффициент пульсаций постоянного напряжения и постоянного тока между входом и выходом. Можно задать до 20 арифметических выражений. Отображаемые имена для арифметических операций F1, F2 и т. д. могут быть легко изменены.

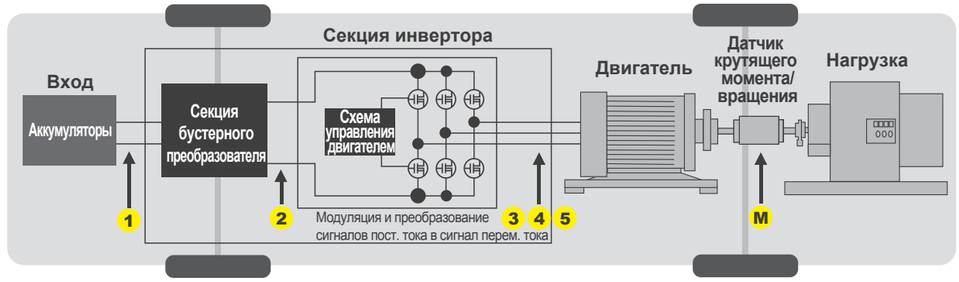
Типичные арифметические выражения

1. Коэффициент пульсации постоянного напряжения = [(пиковое значение напряжения (+) - пиковое значение напряжения (-)) / 2 × значение постоянного напряжения (среднее)] × 100
2. Потери мощности = Выходная мощность - Входная мощность

Энергия, купленная/проданная и заряженная/разряженная

Измерение количества энергии, проданной/купленной в межсетевом соединении, а также заряда/разряда аккумулятора. WT1800E позволяет интегрировать ток (q), полную мощность (WS), реактивную мощность (WQ), а также выполнять эффективное интегрирование мощности в режиме продажи/покупки и в режиме зарядки/разрядки. Кроме того, пользовательская функция позволяет рассчитать среднюю активную мощность в течение всего периода интегрирования.

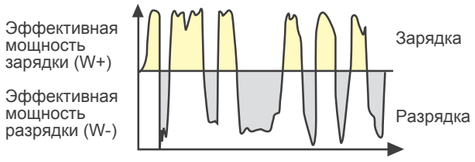
Оценка эффективности инверторного двигателя в электромобилях



Общие сведения

WT1800E поддерживает измерения мощности на 6 входных каналах, что делает его идеальным для оценки эффективности между входом и выходом электромобиля. Функция оценки двигателя (опция) позволяет одновременно контролировать изменения напряжения, тока и мощности, а также изменения скорости вращения, крутящего момента и механической мощности.

Типичные повторяющиеся высокоскоростные зарядные и разрядные сигналы



Может интегрировать количество тока зарядки А-ч (и количество энергии Вт-ч) и суммарный ток разрядки А-ч (и количество энергии Вт-ч).

Измерения заряда/разряда аккумулятора

При измерении с интегрированием можно оценить заряд и разряд аккумуляторной батареи. Мгновенные положительные и отрицательные значения, полученные с высокой частотой выборки 2 Мвыб/с, интегрируются, и отображается каждое из этих суммарных значений.

Преимущества WT1800E

Широкая полоса пропускания и высокоскоростная выборка

WT1800E обладает 16-битным разрешением и частотой выборки 2 МГц, что позволяет измерять более быстрые сигналы с более высокой точностью.

Гармоники и двойное измерение гармоник

Тестирование двигателя осуществляется с различной скоростью вращения. WT1800E поддерживает самую низкую предельную частоту - 0,1 Гц, позволяющую измерять гармонические колебания на очень низкой скорости вращения двигателя без использования внешней синхронизации выборки.

Оценка двигателя: электрический угол/ вращение/направление

Измеряет скорость вращения, крутящий момент и мощность на выходе двигателей (механическую мощность) с выходов аналоговых/импульсных датчиков вращения или крутящего момента.

Индивидуальная нулевая функция: коррекция смещения для каждого входа

Общей проблемой при тестировании инверторных двигателей является наличие окружающего шума - это означает, что тестовые значения могут быть не равны нулю даже до начала тестирования. Нулевая функция в WT1800E позволяет пользователям включать, отключать или сбрасывать значения смещения для входных сигналов напряжения, тока и входных сигналов двигателя для каждого устройства отдельно.

ЦА выход и дистанционное управление

Иногда пользователям нужно проверить изменения в данных вместе с другими данными измерений (температура и т.д.) в то же самое время, когда требуются данные связи, такие как напряжение, ток, мощность и эффективность. Функция ЦА выхода позволяет пользователям генерировать аналоговые сигналы на 20 каналах.

Характеристики

Входы

Тип входной клеммы

Напряжение: Вставная клемма (безопасная клемма)

Ток: Прямой вход: Большая винтовая клемма Вход внешнего датчика тока: Изолированный разъем BNC

Тип входа

Напряжение: Симметричный вход, метод потенциала поля токов проводимости

Ток: Симметричный вход, метод шунтированного входа

Диапазон измерений

Напряжение: 1,5 В, 3 В, 6 В, 10 В, 15 В, 30 В, 60 В, 100 В, 150 В, 300 В, 600 В, 1000 В (для коэффициента амплитуды CF3)
0,75 В, 1,5 В, 3 В, 5 В, 7,5 В, 15 В, 30 В, 50 В, 75 В, 150 В, 300 В, 500 В (для коэффициента амплитуды CF6/CF6A)

Ток: Прямой вход

Входной элемент 50 A	1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A (для коэффициента амплитуды CF3) 500 мА, 1 A, 2,5 A, 5 A, 10 A, 25 A (для коэффициента амплитуды CF6/CF6A)
Входной элемент 5 A	10 мА, 20 мА, 50 мА, 100 мА, 200 мА, 500 мА, 1 A, 2 A, 5 A (для коэффициента амплитуды CF3) 5 мА,10 мА, 25 мА, 50 мА, 100 мА, 250 мА, 500 мА, 1 A, 2,5 A (для коэффициента амплитуды CF6/CF6A)

Вход внешнего датчика тока

50 мВ, 100 мВ, 200 мВ, 500 мВ, 1 В, 2 В, 5 В, 10 В (для коэффициента амплитуды CF3)
25 мВ, 50 мВ, 100 мВ, 250 мВ, 500 мВ, 1 В, 2,5 В, 5 В (для коэффициента амплитуды CF6/CF6A)

Потери в приборе

Напряжение: Входное сопротивление: Прибл. 2 МΩ Входная емкость: Прибл. 10 пФ

Ток: Прямой вход	Входной элемент 50 A	Приблизительно 2 мΩ + приблизительно 0,07 мкГн
	Входной элемент 5 A	Приблизительно 100 мΩ + приблизительно 0,07 мкГн
Вход внешнего датчика тока		Приблизительно 1 МΩ

Мгновенный максимально допустимый вход (20 мс или меньше)

Напряжение: Меньшее из значений: пиковое напряжение 4 кВ или среднеквадратическое 2 кВ

Ток: Прямой вход	Входной элемент 50 A	Меньшее из значений: Пиковый ток 450 A или среднеквадратическое значение 300 A
	Входной элемент 5 A	Меньшее из значений: Пиковый ток 30 A или среднеквадратическое значение 15 A
Вход внешнего датчика тока		Пиковый ток меньше 10-кратного диапазона

Мгновенный максимально допустимый вход (1 секунда или меньше)

Напряжение: Меньшее из значений: пиковое напряжение 3 кВ или среднеквадратическое 1,5 кВ

Ток: Прямой вход	Входной элемент 50 A	Меньшее из значений: пиковый ток 50 A или среднеквадратическое значение 55 A
	Входной элемент 5 A	Меньшее из значений: Пиковый ток 10 A или среднеквадратическое значение 7 A
Вход внешнего датчика тока		Пиковый ток меньше 10-кратного диапазона

Непрерывный максимально допустимый вход

Напряжение: Меньшее из значений: пиковое напряжение 2 кВ или среднеквадратическое 1,1 кВ
Если частота входного напряжения превышает 100 кГц, (1200-f) В средн. квадр или меньше
Буква f обозначает частоту входного напряжения, а единица измерения - кГц.

Ток: Прямой вход	Входной элемент 50 A	Меньшее из значений: пиковый ток 150 A или среднеквадратическое значение 55 A
	Входной элемент 5 A	Меньшее из значений: пиковый ток 10 A или среднеквадратическое значение 7 A
Вход внешнего датчика тока		Пиковый ток меньше 5-кратного диапазона

Непрерывное максимальное синфазное напряжение (50/60 Гц)

Входные клеммы напряжения: 1000 В средн. квадр

Входные токовые клеммы	с опцией /EX	1000 В средн. квадр (Максимальное допустимое напряжение, которое можно измерить) 600 В средн. квадр (номинальное напряжение стандарта EN61010-2-030)
	без опции /EX	1000 В средн. квадр

Входной разъем внешнего датчика тока: 600 В средн. квадр

Важное замечание по безопасности:
Исходя из соображений безопасности не трогайте внутреннюю часть разъема BNC внешнего датчика тока.

Номинальное напряжение на землю

Входные клеммы напряжения: 1000 В

Входные токовые клеммы	с опцией /EX	1000 В (Максимальное допустимое напряжение, которое можно измерить) 600 В (номинальное напряжение стандарта EN61010-2-030)
	без опции /EX	1000 В

Входной разъем внешнего датчика тока: 600 В

Важное замечание по безопасности:
Исходя из соображений безопасности не трогайте внутреннюю часть разъема BNC входа внешнего датчика тока.

Влияние синфазного напряжения

Подайте 1000 В средн. квадр на входную клемму и корпус с закороченными входными клеммами напряжения, разомкнутыми входными клеммами тока, и закороченными входными клеммами внешнего датчика тока.

- 50/60 Гц: ±0,01% от диапазона или меньше
- Номинальное значение до 100 кГц: ±[(максимальный номинальный диапазон) / (гноминальный диапазон) × 0,001 × f% от диапазона] или меньше. Для входа внешнего датчика тока, прибавьте ±[максимальный номинальный диапазон / номинальный диапазон × [0,0125 × log (f × 1000) − 0,021]% от диапазона}. Тем не менее, 0,01% или больше.

Единица измерения для f - кГц. Максимальный номинальный диапазон в уравнении составляет 1000 В или 50 А или 5 А или 10 В.

Линейный фильтр	Выберите OFF/ВЫКЛ, от 100 Гц до 100 кГц (с шагом 100 Гц), 300 кГц или 1 МГц
Частотный фильтр	При условии, когда интервал обновления данных задан как не Auto Выберите OFF/ВЫКЛ, 100 Гц или 1 кГц
	При условии, когда интервал обновления данных задан как Auto OFF/ВЫКЛ, 100 Гц, 200 Гц, 400 Гц, 800 Гц, 1,6 кГц, 3,2 кГц, 6,4 кГц, 12,8 кГц и 25,6 кГц
АЦ преобразователь	Одновременное преобразование входа напряжения и токового входа Разрешение: 16-бит Скорость преобразования (период выборки): Приблизительно 500 нс. Для измерений гармоник см. характеристики измерений гармоник.
Переключение диапазонов	Диапазон можно задать для каждого входного элемента

Функции автоматического диапазона

Увеличение диапазона

- Когда значения измерений Urms и Irms превышают 110% от диапазона (превышает 220%, когда коэффициент амплитуды установлен как CF6A)
- Когда пиковое значение входного сигнала превышает примерно 330% от диапазона (или приблизительно 660% для коэффициента амплитуды CF6/CF6A)

Уменьшение диапазона: Когда удовлетворяются следующие условия, установка диапазона переключается на меньший диапазон.

- Когда значения измерений Urms и Irms падают до 30% или меньше от диапазона
- Когда значения измерений Urms и Irms падают до 105% или меньше от нижнего диапазона (диапазон, который получается при переключении установки диапазона на меньший)
- Когда значения измерений Upk и Ipk падают до 300% или меньше от нижнего диапазона (600% или меньше для коэффициента амплитуды CF6/CF6A)

Дисплей

Дисплей: 8,4-дюйма цветной TFT ЖК-дисплей

Общее количество пикселей*

1024 (по горизонтали) x 768 (по вертикали) точек

* Примерно до 0,002% пикселей на ЖК-дисплее могут быть дефектными.

Скорость обновления дисплея

Такая же, как скорость обновления данных.

1) Интервал обновления дисплея только численного отображения составляет от 200 мс до 500 мс (который варьируется в зависимости от количества отображаемых элементов), когда скорость обновления данных составляет 50 мс, 100 мс и 200 мс.
2) Интервал обновления дисплея при отображении других элементов, кроме численного отображения (включая отображения с настройками пользователя) составляет примерно 1 секунду, когда скорость обновления данных составляет 50 мс, 100 мс, 200 мс и 500 мс.
3) Если отображение в режиме измерения установлено как Normal Mode/ Нормальный режим (Trg), то измерение происходит с момента обнаружения запуска (триггера) в интервале обновления данных.
   Для WT1800E, чтобы вычислить измеренные данные, обработать их для отображения и т. д., а также быть готовым к следующему запуску (триггеру) требуется следующее количество времени.
   • Если интервал обновления данных от 50 мс до 500 мс: примерно 1 с
   • Если интервал обновления данных от 1 с до 5 с: Интервал обновления данных + 500 мс
   В этом случае, хранение, выход связи и Ц/А выход работают синхронно с триггерами. Если отображение в режиме измерения установлено как Нормальный режим, то хранение, выход связи и Ц/А выход работают синхронно с интервалом обновления данных.
4) Если интервал обновления установлен как Auto/Авто, то для численного отображения интервал обновления дисплея превышает 200 мс. Более того, интервал при отображении других элементов, кроме численного отображения, включая отображения с настройками пользователя, превышает 1 секунду.

Отображаемые элементы

Вычислительные функции

Функция измерений		Однофазная 3-проводная	3-фазная 3-проводная	3-фазная 3-проводная (измерения 3-напряжений 3-токов)	3-фазная 4-проводная
Напряжение UΣ [V]		(U1+U2)/2		(U1+U2+U3)/3	
Ток IΣ [A]		(I1+I2)/2		(I1+I2+I3)/3	
Активная мощность PΣ [W]		P1+P2			P1+P2+P3
Полная мощность SΣ [VA]	TYPE1	S1+S2	$\frac{\sqrt{3}}{2}$(S1+S2)	$\frac{\sqrt{3}}{3}$(S1+S2+S3)	S1+S2+S3
	TYPE2				
	TYPE3	$\sqrt{P\Sigma^2+Q\Sigma^2}$			
Реактивная мощность QΣ [var]	TYPE1	Q1+Q2			Q1+Q2+Q3
	TYPE2	$\sqrt{S\Sigma^2-P\Sigma^2}$			
	TYPE3	Q1+Q2			Q1+Q2+Q3
Приведенная мощность PcΣ [W]		Pc1+Pc2			Pc1+Pc2+Pc3
Интегрированная мощность WPΣ [Вт ч]		WP1+WP2			WP1+WP2+WP3
Интегрированная мощность (положительная) WP+Σ [Wh]		$WP_{+1}+WP_{+2}$			$WP_{+1}+WP_{+2}+WP_{+3}$
		Когда WPTYPE задан как CHARGE/DISCHARGE (ЗАРЯД/РАЗРЯД)			
		Когда WPTYPE задан как SOLD/BOUGHT (ПРОДАННАЯ/КУПЛЕННАЯ) Всякий раз, когда обновляются данные, добавляются только положительные значения активной мощности WPΣ Этот элемент не вычисляется, если для интервала обновления данных установлено значение Auto/Авто			
Интегрированная мощность (отрицательная) WP−Σ [Wh]		$WP_{-1}+WP_{-2}$			$WP_{-1}+WP_{-2}+WP_{-3}$
		Когда WPTYPE задан как CHARGE/DISCHARGE (ЗАРЯД/РАЗРЯД)			
		Когда WPTYPE задан как SOLD/BOUGHT (ПРОДАННАЯ/КУПЛЕННАЯ) Всякий раз, когда обновляются данные, добавляются только отрицательные значения активной мощности WPΣ Этот элемент не вычисляется, если для интервала обновления данных установлено значение Auto/Авто			
Интегрированный ток qΣ [A ч]		q1+q2			q1+q2+q3
Интегрированный ток (положительный) q+Σ [A ч]		q+1+q-2			q+1+q-2+q+3
Интегрированный ток (отрицательный) q−Σ [A ч]		q-1+q-2			q-1+q-2+q-3
Интегрированная реактивная мощность WQΣ [вар ч]		$\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\lvert Q\Sigma(n)\rvert \times Time$ QΣ(n) обозначает функцию суммирования ∑ реактивной мощности n раз, N обозначает количество обновлений данных, а единицей измерения для Time является ч Этот элемент не вычисляется, если для интервала обновления данных установлено значение Auto/Авто			
Интегрированная полная мощность WSΣ [ВА ч]		$\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}S\Sigma(n) \times Time$ SΣ(n) обозначает функцию суммирования ∑ полной мощности n раз, N обозначает количество обновлений данных, а единицей измерения для Time является ч Этот элемент не вычисляется, если для интервала обновления данных установлено значение Auto/Авто			
Коэффициент мощности ∑		PΣ/SΣ			
Фазовый угол ØΣ [°]		COS^{-1} (PΣ/SΣ)			

Примечание 1) Полная мощность (S), реактивная мощность (Q), коэффициент мощности (λ) и разность фаз (Ø) прибора вычисляются с использованием измеренных значений напряжения, тока и активной мощности.
(Тем не менее, реактивная мощность прямо вычисляется из данных выборки, когда выбран TYPE3/ТИП3). Следовательно, когда на вход подаются искаженные сигналы, эти значения могут отличаться от значений от других измерительных приборов, работа которых основана на других принципах измерений.

Примечание 2) Значение Q для каждой фазы при вычислении QΣ вычисляется с предшествующим знаком минус (-), если токовый вход опережает вход напряжения, и со знаком плюс, если токовый вход запаздывает относительно входа напряжения, поэтому значение QΣ может быть отрицательно.

Численное отображение

[Измерительные функции, действующие для каждого входного элемента]

Напряжение (В)	Urms: Истинное среднеквадратическое значение, Umn: Среднее значение выпрямленного напряжения, калиброванное по среднеквадратическому значению, Udc: Простое среднее значение, Urmn: Среднее значение выпрямленного напряжения, Uac: переменная составляющая
Ток (А)	Irms: Истинное среднеквадратическое значение, Imn: Среднее значение выпрямленного тока, калиброванное по среднеквадратическому значению, Idc: Простое среднее значение, Irmn: Среднее значение выпрямленного тока, Iac: переменная составляющая
Активная мощность (Вт)	P
Полная мощность (ВА)	S
Реактивная мощность (вар)	Q
Коэффициент мощности	λ
Фазовый угол (°)	Ø
Frequency (Hz)	fU (FreqU): Частота напряжения, fI (FreqI): Частота тока
Максимальное и минимальное значения напряжения (В)	U+pk: Максимальное значение напряжения, U−pk: Минимальное значение напряжения
Максимальное и минимальное значения тока (А)	I+pk: Максимальное значение тока, I−pk: Минимальное значение тока
Максимальное и минимальное значения мощности (Вт)	P+pk: Максимальное значение мощности, P−pk: Минимальное значение мощности
Коэффициент амплитуды	CfU: Коэффициент амплитуды напряжения, CfI: Коэффициент амплитуды тока
Приведенная мощность (Вт)	Pc Применяемые стандарты IEC76-1 (1976), IEC76-1 (1993)
Интегрирование	Time: Время интегрирования WP: Сумма кол-ва положительной и отрицательной мощности WP+: Сумма положительных P (кол-во потребляемой мощности) WP–: Сумма отрицательных P (кол-во мощности, возвращенной в энергосеть) q: Сумма кол-ва положительного и отрицательного тока q+: Сумма положительных I (кол-во тока) q−: Сумма отрицательных I (кол-во тока) WS*: Количество полной мощности WQ*: Количество реактивной мощности Тем не менее, количество тока интегрируется при выборе любого параметра из Irms,Imn,Idc,Iac и Irmn, в зависимости от установки режима тока. * За исключением случаев, когда для интервала обновления данных установлено значение Auto/Авто.

[Функция измерений (функция ∑), действующая для каждого подсоединенного устройства (∑A, ∑B, ∑C)

Напряжение (В)	Urms∑: Истинное среднеквадратическое значение, Umn∑: Среднее значение выпрямленного напряжения, калиброванное по среднеквадратическому значению, Udc∑: Простое среднее значение, Urmn: Среднее значение выпрямленного напряжения, Uac∑: переменная составляющая
Ток (А)	Irms∑: Истинное среднеквадратическое значение, Imn∑: Среднее значение выпрямленного напряжения, калиброванное по среднеквадратическому значению, Idc∑: Простое среднее значение, Irmn∑: Среднее значение выпрямленного напряжения, Iac∑: переменная составляющая
Активная мощность (Вт)	P∑
Полная мощность (ВА)	S∑
Реактивная мощность (вар)	Q∑
Коэффициент мощности	λ∑
Приведенная мощность (Вт)	Pc∑ Применяемые стандарты IEC76-1 (1976), IEC76-1 (1993)
Интегрирование	Time∑: Время интегрирования WP∑: Сумма кол-ва положительной и отрицательной мощности WP+∑: Сумма положительных P (кол-во потребляемой мощности) WP–∑: Сумма отрицательных P (кол-во мощности, возвращенной в энергосеть) q∑: Сумма кол-ва положительного и отрицательного тока q+∑: Сумма положительных I (кол-во тока) q−∑: Сумма отрицательных I (кол-во тока) WS∑: Интегрирование S∑ WQ∑: Интегрирование Q∑

Измерения гармоник (опция)

[Функция измерений, действующая для каждого входного элемента]

Напряжение (В)	U (k): Среднеквадратическое значение напряжения гармоники порядка k*1, U: Среднеквадратическое значение напряжения (суммарное значение*2)
Ток (А)	I (k): Среднеквадратическое значение тока гармоники порядка k, I: Среднеквадратическое значение тока (суммарное значение*2)
Активная мощность (Вт)	P (k): Активная мощность гармоники порядка k, P: Активная мощность (суммарное значение*2)
Полная мощность (ВА)	S (k): Полная мощность гармоники порядка k, S: Суммарная полная мощность (суммарное значение*2)
Реактивная мощность (вар)	Q (k): Реактивная мощность гармоники порядка k, Q: Суммарная реактивная мощность (суммарное значение*2)
Коэффициент мощности	λ (k): Коэффициент мощности гармоники порядка k, λ: Суммарный коэффициент мощности (суммарное значение*2)
Фазовый угол (°)	Ø (k): Фазовый угол между напряжением и током гармоники порядка k, Ø: Полный фазовый угол Ø U (k): Фазовый угол напряжения каждой гармоники U (k) относительно основной гармоники U (1) Ø I (k): Фазовый угол тока каждой гармоники I (k) относительно основной гармоники I (1)
Импеданс цепи нагрузки (Ом)	Z (k): Импеданс цепи нагрузки для гармоники порядка k
Сопротивление и реактивное сопротивление цепи нагрузки (Ом)	Rs (k): Сопротивление цепи нагрузки для гармоники порядка k, если сопротивление R, индуктивность L и конденсатор C соединены последовательно Xs (k): Реактивное сопротивление цепи нагрузки для гармоники порядка k, если сопротивление R, индуктивность L и конденсатор C соединены последовательно Rp (k): Сопротивление цепи нагрузки для гармоники порядка k, если сопротивление R, индуктивность L и конденсатор C соединены параллельно Xp (k): Реактивное сопротивление цепи нагрузки для гармоники порядка k, если сопротивление R, индуктивность L и конденсатор C соединены параллельно
Содержание гармоник [%]	Uhdf (k): Отношение напряжения гармоники U(k) к U(1) или U Ihdf (k): Отношение тока гармоники I(k) к I(1) или I Phdf (k): Отношение активной мощности гармоники P(k) к P(1) или P
Суммарный коэффициент гармонических искажений [%]	Uthd: Отношение суммарного напряжения гармоник*3 к U(1) или U Ithd: Отношение суммарного тока гармоник*3 к I(1) или I Pthd: Отношение суммарной активной мощности гармоник*3 к P(1) или P
Гармонический коэффициент телефонной связи	Utif: Гармонический коэффициент напряжения телефонной связи, Itif: Гармонический коэффициент тока телефонной связи Применяемый стандарт: IEC34-1 (1996)
Коэффициент телефонных помех	Utif: Коэффициент телефонных помех напряжения, Itif: Коэффициент телефонных помех тока Применяемый стандарт: IEEE Std 100 (1996)
Коэффициент гармонического напряжения*4	hvf: коэффициент гармоник напряжения
Коэффициент гармонического тока *4	hcf: коэффициент гармоник тока
Коэффициент K	Отношение суммы квадратов взвешенных гармонических составляющих к сумме квадратов порядков гармонического тока

*1: Порядок k - это целое число лежащее в диапазоне от 0 до верхнего предела для измеряемого порядка. Гармоника порядка 0 - это постоянная составляющая тока. Верхний предел для измеряемого порядка автоматически определяется вплоть до 500-го порядка, в зависимости от частоты системы ФАПЧ.

*2: Полное значение рассчитывается путем получения основной гармоники (1-го порядка) и всех гармонических составляющих (от 2-го порядка до верхнего предела для измеряемого порядка). Кроме того, к уравнению может быть добавлена компонента постоянного тока (DC).

*3: Суммарная гармоника рассчитывается путем получения всех гармонических составляющих (от 2-го порядка до верхнего предела для измеряемого порядка)

*4: Уравнения могут различаться в зависимости от определений в стандартах и т.д. Для получения подробной информации см. стандарты.

[Функция измерения, показывающая разность фаз напряжения и тока основной гармоники между входными элементами]

Это функция измерений, показывающая фазовый угол между U (1) или I (1) основной гармоники другого элемента и U(1) основной гармоники элемента с наименьшим среди входных элементов номером, назначенному подсоединенному устройству. В следующей таблице показаны функции измерений для подсоединяемого устройства с комбинацией элементов 1, 2 и 3.

Фазовый угол U1−U2 (°)	ØU1−U2: Фазовый угол между напряжением основной гармоники (U2 (1)) элемента 2 и напряжением основной гармоники (U1 (1)) элемента 1
Фазовый угол U1−U3 (°)	ØU1−U3: Фазовый угол между напряжением основной гармоники (U3 (1)) элемента 3 и U1 (1)
Фазовый угол U1−I1 (°)	ØU1−I1: Фазовый угол между током основной гармоники (I1 (1)) элемента 1 и U1 (1)
Фазовый угол U2−I2 (°)	ØU2−I2: Фазовый угол между током основной гармоники (I2 (1)) элемента 2 и U2 (1)
Фазовый угол U3−I3 (°)	ØU3−I3: Фазовый угол между током основной гармоники (I3 (1)) элемента 3 и U3 (1)
От EaU1 до EaU6 (°), от EaI1 до EaI6 (°)	Фазовый угол Ø основных гармоник от U1 до I6 базируется на фронте сигнала на входе клеммы Z в функции оценки двигателя (опция). N есть заданное значение для числа полюсов в функции оценки двигателя.

[Функция измерений (функция ∑), действующая для каждого подсоединенного устройства (∑A, ∑B, ∑C)]

Напряжение (В)	U∑ (1): Среднеквадратическое значение напряжения гармоники 1 порядка, U∑: Среднеквадратическое значение напряжения (Суммарное значение*)
Ток (А)	I∑ (1): Среднеквадратическое значение тока гармоники 1 порядка, I∑: Среднеквадратическое значение тока (Суммарное значение*)
Активная мощность (Вт)	P∑ (1): Активная мощность гармоники 1 порядка, P∑: Суммарная активная мощность (суммарное значение*)
Полная мощность (ВА)	S∑ (1): Полная мощность гармоники 1 порядка, S∑: Суммарная полная мощность (Суммарное значение*)
Реактивная мощность (вар)	Q∑ (1): Реактивная мощность гармоники 1 порядка, Q∑: Суммарная реактивная мощность (Суммарное значение*)
Коэффициент мощности	λ∑ (1):): Коэффициент мощности гармоник 1 порядка1, λ∑: Суммарный коэффициент мощности (Суммарное значение*)

*Суммарное значение вычисляется путем получения основной гармоники (1-го порядка) и всех гармонических компонент (от 2-го порядка до верхнего предела для измеряемого порядка). Кроме того, к уравнению может быть добавлена компонента постоянного тока (dc).

Расчёт треугольника

Напряжение (В): разность	3P3W->3V3A	ΔU1: Линейное напряжение, которое не измеряется, но может быть вычислено для трехфазной, трехпроводной системы
	Треугольник ->Звезда	ΔU1, ΔU2, ΔU3: Фазовое напряжение, вычисляемое в трёхфазной трёхпроводной (3V3A) системе ΔU∑ = (ΔU1 + ΔU2 + ΔU3)/3
	Звезда ->Треугольник	ΔU1, ΔU2, ΔU3: Линейное напряжение, вычисляемое в трёхфазной четырёхпроводной системе ΔU∑ = (ΔU1 + ΔU2 + ΔU3)/3

Ток (A)	разность	ΔI1: Расчётная разность токов i1 и i2
	3P3W->3V3A	ΔI: Неизмеряемый фазный ток
	Треугольник ->Звезда	ΔI: Ток нейтрали
	Звезда ->Треугольник	ΔI: Ток нейтрали
Мощность (Вт)	разность	—
	3P3W->3V3A	—
	Треугольник ->Звезда	ΔP1, ΔP2, ΔP3: Мощность фазы, определяемая вычислением для трехфазной, трехпроводной (3V3A) системы ΔP∑ = ΔP1 + ΔP2 + ΔP3
	Звезда ->Треугольник	—

Форма сигнала/Тренд

Отображения формы сигнала	Отображаются формы сигнала напряжения и тока для элементов от 1 до 6, момент, скорость, AUX1 и AUX2.
Отображение трендов	Отображаются тренды численных данных функций измерения в виде последовательного линейного графика. Количество измерительных каналов: До 16 параметров

Гистограмма/Вектор (Опции /G5, /G6)

Отображение в виде гистограммы	Размер каждой гармоники отображается в виде столбца.
Векторное отображение	Отображение разности фаз между основным сигналом напряжения и основным сигналом тока в виде вектора.

Погрешность

Напряжение и ток: Погрешность (через 6 месяцев)

Условия Температура: 23±5°C, Влажность: от 30 до 75% отн. влажности, Входная форма сигнала: Синусоидальная волна, Коэффициент мощности (X): 1, Синфазное напряжение: 0 В, Коэффициент амплитуды: CF3, Линейный фильтр: ВЫКЛ Частотный фильтр: 1 кГц или меньше, когда ВКЛ, после разогрева. После компенсации нулевого уровня или изменения значения диапазона в подсоединенном состоянии. Единицей измерения f в уравнении для погрешности является кГц.

Напряжение

Частота	Погрешность ±(погрешность значений измерения + погрешность установочного диапазона)
Постоянный ток	±(0,05% от показания + 0,05% от диапазона)
0,1 Гц ≤ f < 10 Гц	±(0,03% от показания + 0,05% от диапазона)
10 Гц ≤ f < 45 Гц	±(0,03% от показания + 0,05% от диапазона)
45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц	±(0,03% от показания + 0,05% от диапазона)*
66 Гц < f ≤ 1 кГц	±(0,1% от показания + 0,1% от диапазона)
1 кГц < f ≤ 50 кГц	±(0,3% от показания + 0,1% от диапазона)
50 кГц < f ≤ 100 кГц	±(0,6% от показания + 0,2% от диапазона)
100 кГц < f ≤ 500 кГц	±[(0,006 × f)% от показания + 0,5% от диапазона]
500 кГц < f ≤ 1 МГц	±[(0,022 × f − 8)% от показания + 1% от диапазона]
Полоса частот	5 МГц (−3 дБ, типичная)

*Для условии диапазона 1000 В добавьте 0,02% от показаний.

Ток

Частота	Погрешность ±(погрешность значений измерения + погрешность установочного диапазона)
Постоянный ток	±(0,05% от показания + 0,05% от диапазона)
0,1 Гц ≤ f < 10 Гц	±(0,03% от показания + 0,05% от диапазона)
10 Гц ≤ f < 45 Гц	±[(0,03% от показания + 0,05% от диапазона) + (2 мкА*)]
45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц	±[(0,03% от показания + 0,05% от диапазона) + (2 мкА*)]
66 Гц < f ≤ 1 кГц	±(0,1% от показания + 0,1% от диапазона) Прямой вход входного элемента 50 А ±(0,2% от показания + 0,1% от диапазона)
1 кГц < f ≤ 50 кГц	±(0,3% от показания + 0,1% от диапазона) Входной диапазон внешнего датчика тока 50 мВ, 100 мВ или 200 мВ ±(0,5% от показания + 0,1% от диапазона) Прямой вход входного элемента 50 А ±[(0,1 × f + 0,2)% от показания + 0,1% от диапазона]
50 кГц < f ≤ 100 кГц	±(0,6% от показания + 0,2% от диапазона) Прямой вход входного элемента 50 А ±[(0,1 × f + 0,2)% от показания + 0,1% от диапазона]
100 кГц < f ≤ 200 кГц	±[(0,006 × f)% от показания + 0,5% от диапазона] Прямой вход входного элемента 50 А ±[(0,05 × f + 5)% от показания + 0,5% от диапазона]
200 кГц < f ≤ 500 кГц	±[(0,006 × f)% от показания + 0,5% от диапазона] Прямой вход входного элемента 50 А: Не определяет погрешность.
500 кГц < f ≤ 1 МГц	±[(0,022 × f − 8)% от показания + 1% от диапазона] Прямой вход входного элемента 50 А: Не определяет погрешность.
Полоса частот	5 МГц (-3 дБ, типичная): входной элемент 5 А, вход внешнего токового датчика входного элемента 50А

*Не добавляется при установке входа внешнего датчика тока

Мощность: Погрешность (шестимесячная)

Условия Такие же, как для погрешности напряжения и тока

Частота	Погрешность ±(погрешность показаний + погрешность диапазона измерений)
постоянный ток	±(0,05% от показаний + 0,05% от диапазона)
0,1 Гц ≤ f < 10 Гц	±(0,08% от показаний + 0,1% от диапазона)
10 Гц ≤ f < 45 Гц	±[(0,08% от показаний + 0,1% от диапазона) + (2 мкА × U)*]
45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц	±[(0,05% от показаний + 0,05% от диапазона) + (2 мкА × U)*]
66 Гц < f ≤ 1 кГц	±(0,2% от показаний + 0,1% от диапазона)
1 кГц < f ≤ 50 кГц	±(0,3% от показаний + 0,2% от диапазона) Входной диапазон внешнего датчика тока 50 мВ, 100 мВ или 200 мВ ±(0,5% от показаний + 0,2% от диапазона) Прямой вход входного элемента 50 А ±[(0,1 × f + 0,2)% от показаний + 0,2% от диапазона]
50 кГц < f ≤ 100 кГц	±(0,7% от показаний + 0,3% от диапазона) Прямой вход входного элемента 50 А ±[(0,3 × f − 9,5)% от показаний + 0,3% от диапазона]
100 кГц < f ≤ 200 кГц	±[(0,008 × f)% от показаний + 1% от диапазона] Прямой вход входного элемента 50 А ±[(0,09 × f + 11)% от показаний + 1% от диапазона]
200 кГц < f ≤ 500 кГц	±[(0,008 × f)% от показаний + 1% от диапазона] Прямой вход входного элемента 50 А: Не определяет погрешность.
500 кГц < f ≤ 1 Мгц	±[(0,048 × f − 20)% от показаний + 2% от диапазона] Прямой вход входного элемента 50 А: Не определяет погрешность.

* Не добавляется при установке входа внешнего датчика тока

• Для диапазона внешнего датчика тока к погрешности, указанной выше, добавьте следующее значение.
Погрешность постоянного тока: 50 мкВ
Погрешность мощности постоянного тока: ±[(50 мкВ/Номинальный диапазон внешнего датчика тока) × 100% от диапазона]

• Для диапазона прямого входа тока к погрешности, указанной выше, добавьте следующее значение.
Входной элемент 50 А
Погрешность постоянного тока: ±1,5 мА
Погрешность мощности постоянного тока: ±[(1 мА/Номинальный диапазон прямого входа тока) × 100% от диапазона]
Входной элемент 5 А
Погрешность постоянного тока: ±15 мкА
Погрешность мощности постоянного тока: ±[(10 мкА/Номинальный диапазон прямого входа тока) × 100% от диапазона]

• Погрешность данных отображения формы сигнала, Upk и Ipk
К погрешностям следует прибавить следующие значения (эталонные значения).
Эффективный входной диапазон лежит в пределах ±300% (±600% для коэффициента амплитуды CF6/CF6A)

Вход напряжения: $\pm\left(1{,}5 \times \sqrt{\frac{15}{\text{диапазон}}} + 0{,}5\right)$% от диапазона

Прямой вход тока

Входной элемент 50 А: $\pm\left(3 \times \sqrt{\frac{1}{\text{диапазон}}}\ \text{% от диапазона} + 10\ \text{мА}\right)$

Входной элемент 5 А: $\pm\left(10 \times \sqrt{\frac{10\ \text{м}}{\text{диапазон}}} + 0{,}5\right)$% от диапазона

Входной диапазон внешнего датчика тока

Диапазон от 50 мВ до 200 мВ: $\pm\left(10 \times \sqrt{\frac{0{,}01}{\text{диапазон}}} + 0.5\right)$% от диапазона

Диапазон от 500 мВ до 10 В: $\pm\left(10 \times \sqrt{\frac{0{,}05}{\text{диапазон}}} + 0{,}5\right)$% от диапазона

• Влияние от изменения температуры после компенсации нулевого уровня или изменения диапазона
К указанной выше погрешности добавьте следующее значение.
Погрешность напряжения постоянного тока: ±0,02% от диапазона/°C
Погрешность прямого входа постоянного тока
Входной элемент 50 А: ±1 мА/°C
Входной элемент 5 А: ±10 мкА/°C
Погрешность постоянного тока на входе внешнего токового датчика: ±50 мкВ/°C
Погрешность мощности постоянного тока: Влияние напряжения × Влияние тока

• Влияние собственного нагрева, связанного с входом напряжения
К погрешностям напряжения и мощности следует прибавить следующие значения.
Входной сигнал переменного тока: ±(0,0000001 × U²% от показаний)
Входной сигнал постоянного тока: ±(0,0000001 × U²% от показаний + 0,0000001 × U²% от диапазона)
U – показания напряжения (В).
Даже если входное напряжение уменьшается, влияние собственного нагрева, связанного с входом напряжения продолжается до тех пор, пока температура входного резистора не уменьшается.

• Влияние собственного нагрева, связанного с токовым входом
К погрешностям тока и мощности элемента 50 А следует прибавить следующие значения.
Входной сигнал переменного тока: ±0,00006 × I²% от показаний
Входной сигнал постоянного тока: ±(0,00006 × I²% от показаний + 0,004 × I² мА)
К погрешностям тока и мощности элемента 5 А следует прибавить следующие значения.
Входной сигнал переменного тока: ±0,006 × I²% от показаний
Входной сигнал постоянного тока: ±(0,006 × I²% от показаний + 0.004 × I² мА)
I – показания тока (А).
Даже при уменьшении входного тока влияние собственного нагрева, связанного с входом напряжения продолжается до тех пор, пока температура шунтирующего сопротивления не уменьшается.

• Гарантированный диапазон погрешности для частоты, напряжения и тока
Все погрешности для 0,1…10 Гц являются эталонными.
Погрешности напряжения и мощности в диапазоне 30…100 кГц, если напряжение превышает 750 В, являются эталонными.
Погрешности тока и мощности для постоянного тока, в диапазоне 10 ... 45 Гц и 400 Гц … 100 кГц, если ток превышает 20 А, являются эталонными.

• Погрешность для коэффициента амплитуды CF6/CF6A
Соответствует погрешности диапазона коэффициента амплитуды CF3 для удвоенного диапазона.

Влияние коэффициента мощности (λ)

Когда λ = 0 ±(Показание полной мощности × 0,07% для диапазона) от 45 Гц до 66 Гц
Для частот, отличных от приведенных выше (расчетные значения):
Входы входного элемента 5 А и внешнего датчика тока:
±[Показание полной мощности × (0,07 + 0,05 × f)%]
Прямой вход входного элемента 50 А:
±[Показание полной мощности × (0,07 + 0,3 × f)%]

Когда 0 < λ < 1 ±Показания мощности × {(Погрешность показания мощности %) + (Погрешность диапазона мощности %) × (Диапазон мощности/Показание полной мощности) + [tan Ø × (Влияние в %, когда λ = 0)]}
Ø - фазовый угол между напряжением и током.
“Влияние в %, когда λ = 0” будет изменено в соответствии с входной частотой f выражения выше.

Влияние линейного фильтра

Для частоты отсечки (fc) от 100 Гц до 100 кГц

Напряжение/ток

До $\frac{fc}{2}$ Гц: Добавьте $\pm\left\{2 \times \left[1 - \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f}{fc}\right)^4}}\right] \times 100 + \left(20 \times \frac{f}{300\ k}\right)\text{% от показаний}\right\}$

Для частот меньше или равных 30 кГц

Мощность

До $\frac{fc}{2}$ Гц: Добавьте $\pm\left\{4 \times \left[1 - \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f}{fc}\right)^4}}\right] \times 100 + \left(40 \times \frac{f}{300\ k}\right)\text{% от показаний}\right\}$

Для частот меньше или равных 30 кГц

Для частоты отсечки (fc) от 300 кГц до 1 МГц

Напряжение/ток	До (fc/10) Гц: Добавьте ±(20 × f/fc)% от показаний
Мощность	До (fc/10) Гц: Добавьте ±(40 × f/fc)% от показаний

Определение опережения/запаздывания фазы [D (ОПЕРЕЖЕНИЕ)/G (ЗАПАЗДЫВАНИЕ) фазового угла]

Опережение и запаздывание фазы корректно определяется для входов напряжения и тока в следующих случаях.
• Синусоидальные волны
• Измеренное значение не менее 50% (не менее 100% для коэффициента амплитуды CF6/CF6A) диапазона измерений
• Частота: от 20 Гц до 10 кГц
• Фазовый угол: ±(от 5° до 175°)

Символы для вычисления реактивной мощности Q∑

Символы показывают опережение/запаздывание каждого элемента, а “–” обозначает опережение.

Температурный коэффициент

±0,03% от показаний/°C в диапазоне от 5 до 18°C или от 28 до 40°C

Эффективный входной диапазон

Udc и Idc: 0 ... ±110% от диапазона измерений
Urms и Irms: 1 ... 110% от диапазона измерений
Umn и Imn: 10 ... 110% от диапазона измерений
Urmn и Irmn: 10 ... 110% от диапазона измерений
Мощность (Измерение постоянного тока): 0 ... ±110%
(Измерение переменного тока): ±110% от диапазона мощности, когда диапазон напряжения и тока лежит в пределах от 1 до 110%.
Тем не менее, уровень источника синхронизации должен соответствовать уровню входного сигнала частотных измерений. Для коэффициента амплитуды CF6/CF6A нижний и верхний пределы удваиваются.

Верхний предел отображения

140% от номинального диапазона напряжения или тока
Когда коэффициента амплитуды установлен как CF6A, 280% от номинального диапазона напряжения и тока

Нижний предел отображения

В зависимости от диапазона измерения, минимальные отображаемые значения.
• Urms, Uac, Irms, Iac: до 0,3% (до 0,6% для коэффициента амплитуды CF6/CF6A)
• Umn, Urmn, Imn, Irmn: до 2% (до 4% для коэффициента амплитуды CF6/CF6A)
Когда уровень входного сигнала ниже, чем указанная выше величина, на дисплее отображается ноль, если включено подавление нулевого значения, в противном случае будет отображаться измеренное значение. Интегрированный ток q также зависит от величины тока.

Нижний предел частоты измерений

Частота обновления данных	50 мс	100 мс	200 мс	500 мс
Нижний предел частоты измерений	45 Гц	25 Гц	12,5 Гц	5 Гц

Частота обновления данных	1 с	2 с	5 с	10 с	20 с	Auto
Нижний предел частоты измерений	2,5 Гц	1,25 Гц	0,5 Гц	0,2 Гц	0,1 Гц	0,1 Гц

Погрешность полной мощности S

±(Погрешность напряжения + Погрешность тока)

Погрешность реактивной мощности Q

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

Погрешность коэффициента мощности λ

±{(λ − λ /1,0002) +|cosØ − cos [Ø+ $\sin^{-1}$ (влияние коэффициента мощности, когда λ = 0%/100)]|} ±1 разряд, когда напряжение и ток соответствуют номинальному входу диапазона измерений. Ø - разность фаз напряжения и тока.

Погрешность фазового угла Ø

±{|Ø – {$\cos^{-1}$ (λ /1,0002)| + $\sin^{-1}$ [(влияние коэффициента мощности, когда λ = 0%)/100]}} deg
±1 разряд, когда напряжение и ток соответствуют номинальному входу диапазона измерений.

Погрешность через 1 год

Умножайте ошибку показаний шестимесячной погрешности на коэффициент 1,5

Функции

Функции и условия измерений

Коэффициент амплитуды: 300 (относительно минимально допустимого входа)
CF3: 3 (относительно номинального значения диапазона измерения)
CF6/CF6A: 6 (относительно номинального значения диапазона измерения)

Период измерений

Интервал для определения функции измерений и выполнения вычислений.
• Период измерений задается переходом через нуль опорного сигнала (источника синхронизации), за исключением ватт-час WP и ампер-час q в режиме постоянного тока. Когда интервал обновления данных установлен как Auto/Авто, то среди элементов с различными опорными сигналами (источники синхронизации) графики обновления данных различны (минимальное временное разрешение 50 мс). Время ожидания может быть выбрано из 1 с, 5 с, 10 с или 20 с. Полный период ожидания становится фактическим периодом измерения, когда в течение периода ожидания сигнал источника синхронизации не вводит никаких циклов.
• Отображение гармоник
Продолжительность измерения – это первые 1024 или 8192 точки от начала промежутка обновления данных при частоте выборки гармоник.
• Метод определения периода измерений
Метод определения по переходу через нуль аналогового сигнала, когда интервал обновления данных установлен на значение, отличное от Auto. Для метода определения по уровню данных выборки, когда интервал обновления данных установлен как Auto, уровень данных может быть задан произвольно.

Система подключения	1P2W (однофазная, двухпроводная), 1P3W (однофазная, 3-проводная), 3P3W (3-фазная, 3-проводная), 3P4W (3-фазная, 4-проводная), 3P3W (3V3A) (3-фазная, 3-проводная, измерения 3-вольт/3-амп) Тем не менее, количество допустимых систем подключения проводки зависит от количества установленных входных элементов.
Масштабирование	Когда на вход поступает выходной сигнал внешних датчиков тока, трансформаторов напряжения или тока, задайте коэффициент преобразования датчика тока, коэффициент трансформации напряжения, коэффициент трансформации тока и коэффициент мощности в диапазоне от 0,0001 до 99999,9999. Коэффициент трансформации напряжения можно установить автоматически, выбрав название модели серии трансформаторов CT. Коэффициент преобразования датчика тока можно установить автоматически, выбрав название модели специализированных шунтирующих резисторов.

Усреднение

• Вычисления среднего, показанные ниже, выполняются при нормальных параметрах измерений для напряжения U, тока I, мощности P, полной мощности S и реактивной мощности Q.
Коэффициент мощности λ и фазовый угол определяются путем вычисления среднего от P и S.
• Выберите экспоненциальное усреднение или скользящее среднее.
Экспоненциальное усреднение: Выберите коэффициент затухания от 2 до 64.
Скользящее среднее: Выберите число усреднений от 8 до 64.
• Измерение гармоник
Доступно только экспоненциальное усреднение.

Интервал обновления данных

Выберите 50 мс, 100 мс, 200 мс, 500 мс, 1 с, 2 с, 5 с, 10 с, 20 с или Auto/Авто.
В зависимости от интервала обновления различается метод определения периода.
50 мс, 100 мс, 200 мс, 500 мс, 1 с, 2 с, 5 с, 10 с, 20 с: метод определения по переходу через нуль аналогового сигнала
Auto/Авто: метод определения по уровню данных выборки

Время отклика

Максимально, удвоенная скорость обновления данных (только во время отображения численных данных)
Если интервал обновления данных установлен как Auto, время отклика - это период цикла сигнала, к которому добавляются 50 мс.

Удержание	Удержание отображения данных.
Однократное	Во время удержания измерений выполняется одно измерение. Если интервал обновления данных установлен как Auto, то однократное измерение выполнить невозможно.

Компенсация нулевого уровня/нуль

Компенсирует нулевой уровень. Диапазон компенсации нуля: ±10% от диапазона
Для каждого из следующих входных сигналов нуль можно установить индивидуально.
• Напряжение и ток каждого входного элемента
• Скорость вращения и момент
• AUX1 и AUX2

Измерение частоты

Число измерений	Можно измерить частоты напряжений и токов для всех входных элементов.
Метод измерений	Метод взаимного распределения

Диапазон измерений

Скорость обновления данных	Диапазон измерений
50 мс	45 Гц ≤ f ≤ 1 МГц
100 мс	25 Гц ≤ f ≤ 1 МГц
200 мс	12,5 Гц ≤ f ≤ 500 кГц
500 мс	5 Гц ≤ f ≤ 200 кГц
1 с	2,5 Гц ≤ f ≤ 100 кГц
2 с	1,25 Гц ≤ f ≤ 50 кГц
5 с	0,5 Гц ≤ f ≤ 20 кГц
10 с	0,25 Гц ≤ f ≤ 10 кГц
20 с	0,15 Гц ≤ f ≤ 5 кГц
Auto	0,1 Гц < f ≤ 500 кГц

Погрешность

±0,06% от показаний ±0,1 мГц
Когда уровень входного сигнала не меньше 30% от диапазона измерений (не меньше 60% для коэффициента амплитуды CF6/CF6A).
При этом:
• Входной сигнал не меньше 50% от диапазона.
Частота меньше или равна указанной выше удвоенной нижней частоте
Для входного элемента 5 А установка диапазона 10 мА
Для входного элемента 50 А установка диапазона 1 А
• Если интервал обновления данных установлен, как отличный от Auto, то в диапазоне от 0,15 Гц до 100 Гц включен частотный фильтр 100 Гц, а в диапазоне от 100 Гц до 1 кГц включен частотный фильтр 1 кГц.
• Если интервал обновления данных установлен как Auto, то в диапазоне от 0,1 Гц до 100 Гц включен фильтр отсечки частоты 100 Гц, а в диапазоне от 100 Гц до 1 кГц включен фильтр отсечки частоты 1,6 кГц.

Разрешение отображения	99999
Минимальное частотное разрешение	0,0001 Гц

Фильтр частотных измерений (интервал обновления данных установлен как отличный от Auto)
Выберите из OFF/ВЫКЛ, 100 Гц или 1 кГц

(интервал обновления данных установлен как Auto)
Выберите из OFF/ВЫКЛ, 100 Гц, 200 Гц, 400 Гц, 800 Гц, 1,6 кГц, 3,2 кГц, 6,4 кГц, 12,8 кГц или 25,6 кГц.

Интегрирование

Режим Режим выбирается из следующих: Manual/Ручной, Standard/Стандартный, Continuous/Непрерывный, Real Time Control Standard/Стандартный с управлением в режиме реального времени и Real Time Control Continuous/Непрерывный с управлением в режиме реального времени.
*Если интервал обновления данных установлен как Auto, то интегрирование будет выполняться только в Ручном режиме и в режиме Таймер. Другие режимы интегрирования, как Непрерывный, Стандартный с управлением в режиме реального времени и Непрерывный с управлением в режиме реального времени, не поддерживаются.

Таймер интегрирования

Интегрирование можно остановить автоматически, используя установку таймера. от 0000ч00м00с до 10000ч00м00с

Переполнение счётчика	Если время интегрирования достигает максимума (10000 часов), или, если значение интегрирования достигает макс / мин отображаемого значения интегрирования*1, то время и значение интегрирования будут сохранены, а операция остановлена. *1: WP: ±999999 МВт-ч q: ±999999 МА-ч WS: ±999999 МВА-ч WQ: ±999999 Мвар-ч • Возобновление интегрирования после восстановления при отказе питания Даже в случае потери питания при кратковременном сбое питания во время интегрирования, интегрирование может быть продолжено после восстановления питания. Если интервал обновления данных установлен как Auto, эта функция не поддерживается. После восстановления питания состояние интегрирования всегда будет “Error/Ошибка”, и процесс интегрирования не будет продолжен.
Автоматический диапазон	Напряжение и ток: Доступен (если для интервала обновления данных установлено значение, отличное от Auto.) • Входы двигателя и вспомогательные входы: Не доступен • Если для параметра Element Independent/Независимость элементов установлено значение ON/ВКЛ: Не доступен • Если для формул для S и Q задан Тип 3: Не доступен
Погрешность	±(Погрешность нормальных измерений + 0,02% от показаний)
Погрешность таймера	±0,02% от показаний

Измерение гармоник (опции /G5, /G6)

Источник измерений	Все установленные элементы
Метод	ФАПЧ-синхронизация (без внешнего сигнала синхронизации)
Диапазон частот	Если для интервала обновления данных установлено значение, отличное от Auto, или когда интервал обновления данных установлен как Auto и для длины данных БПФ установлено значение 8192, то основная частота источника ФАПЧ находится в диапазоне от 0,5 Гц до 2,6 кГц. Когда интервал обновления данных установлен как Auto и для длины данных БПФ установлено значение 1024, то основная частота источника ФАПЧ находится в диапазоне от 0,1 Гц до 2,6 кГц.
Источник ФАПЧ	• Выберите напряжение или ток каждого входного элемента или внешнюю синхронизацию. • На моделях с опцией /G6, и, если для интервала обновления данных установлено значение, отличное от Auto, можно выбрать два источника ФАПЧ-синхронизации и выполнять двойное измерение гармоник. На моделях с опцией /G5 можно выбрать один источник ФАПЧ. • Входной уровень Для входа напряжения диапазон 15 В и выше. Для прямого токового входа диапазон 50 мА и выше. Для входа внешнего токового датчика диапазон 200 мВ и выше. 50% номинального диапазона измерения и более для коэффициента амплитуды CF3. 100% номинального диапазона измерения и более для коэффициента амплитуды CF6/CF6A. От 20 Гц до 1 кГц для диапазонов 1 А и 2 А элементов 50 А. • Условия включения частотных фильтров аналогичны условиям при измерении частоты.
Длина данных БПФ	1024 для частоты обновления данных 50, 100 или 200 мс 8192 для частоты обновления данных 500 мс, 1, 2, 5, 10 или 20 с Выберите из значений 1024 или 8192, если интервал обновления данных установлен как Auto
Оконная функция	Прямоугольник
Фильтр подавления шумов	Следует использовать линейный фильтр

Частота выборки, ширина окна и верхний предел измеряемого порядка гармоник

1024 точки БПФ (если частота обновления данных равна 50, 100 или 200 мс)

Основная частота	Частота выборки	Ширина окна	Верхний предел измеряемого порядка	
			U, I, P, Ø, ØU, ØI	другие измеряемые значения
15 Гц ... 600 Гц	f × 1024	1	500	100
600 Гц ... 1200 Гц	f × 512	2	255	100
1200 Гц ... 2600 Гц	f × 256	4	100	100

Тем не менее, при скорости обновления данных 50мс максимальный измеряемый порядок равен 100.

8192 точки БПФ (скорость обновления данных 500 м, 1 с, 2 с, 5 с, 10 с, 20 с)

Основная частота	Частота выборки	Ширина окна	Верхний предел измеряемого порядка	
			U, I, P, Ø, ØU, ØI	другие измеряемые значения
0,5 Гц ... 1,5 Гц	f × 8192	1	500	100
1,5 Гц ... 5 Гц	f × 4096	2	500	100
5 Гц ... 10 Гц	f × 2048	4	500	100
10 Гц ... 600 Гц	f × 1024	8	500	100
600 Гц ... 1200 Гц	f × 512	16	255	100
1200 Гц ... 2600 Гц	f × 256	32	100	100

1024 точки БПФ (интервал обновления данных задан как Auto)

Основная частота	Частота выборки	Ширина окна	Верхний предел измеряемого порядка	
			U, I, P, f, fU, fI	другие измеряемые значения
0,1 Гц ... 75 Гц	f × 1024	1	100	100
75 Гц ... 600 Гц	f × 1024	1	100	100
600 Гц ... 1200 Гц	f × 512	2	100	100
1200 Гц ... 2600 Гц	f × 256	4	100	100

8192 точки БПФ (интервал обновления данных задан как Auto)

Основная частота	Частота выборки	Ширина окна	Верхний предел измеряемого порядка	
			U, I, P, f, fU, fI	другие измеряемые значения
0,5 Гц ... 75 Гц	f × 1024	8	100	100
75 Гц ... 600 Гц	f × 1024	8	100	100
600 Гц ... 1200 Гц	f × 512	16	100	100
1200 Гц ... 2600 Гц	f × 256	32	100	100

Погрешность

К погрешности нормальных измерений добавьте следующую погрешность.

• Если линейные фильтры выключены и для интервала обновления установлено значение, отличное от Auto

Частота	Напряжение	Ток	Мощность
0,5 Гц ≤ f < 10 Гц	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,1% от показаний +0,5% от диапазона)
10 Гц ≤ f < 45 Гц	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,1% от показаний +0,5% от диапазона)
45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,1% от показаний +0,5% от диапазона)
66 Гц < f ≤ 440 Гц	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,1% от показаний +0,5% от диапазона)
440 Гц < f ≤ 1 кГц	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,1% от показаний +0,5% от диапазона)
1 кГц < f ≤ 10 кГц	±(0,5% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,5% от показаний +0,25% от диапазона)	±(1% от показаний +0,5% от диапазона)
10 кГц < f ≤ 100 кГц	±0,5% от диапазона	±0,5% от диапазона	±1% от диапазона
100 кГц < f ≤ 260 кГц	±1% от диапазона	±1% от диапазона	±2% от диапазона

• Если линейные фильтры выключены и интервал обновления установлен как Auto

Частота	Напряжение	Ток	Мощность
0,1 Гц ≤ f < 10 Гц	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,1% от показаний +0,5% от диапазона)
10 Гц ≤ f < 45 Гц	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,1% от показаний +0,5% от диапазона)
45 Гц ≤ f ≤ 66 Гц	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,1% от показаний +0,5% от диапазона)
66 Гц < f ≤ 440 Гц	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,1% от показаний +0,5% от диапазона)
440 Гц < f ≤ 1 кГц	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,05% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,1% от показаний +0,5% от диапазона)
1 кГц < f ≤ 10 кГц	±(0,5% от показаний +0,25% от диапазона)	±(0,5% от диапазона 0,25% от диапазона)	±(1% от показаний +0,5% от диапазона)
10 кГц < f ≤ 100 кГц	±0,5% от диапазона	±0,5% от диапазона	±1% от диапазона
100 кГц < f ≤ 260 кГц	±1% от диапазона	±1% от диапазона	±2% от диапазона

• Если включен линейный фильтр

Погрешность линейного фильтра следует прибавить к погрешности при выключенном линейном фильтре

Перечисленные далее параметры относятся к любой из этих таблиц.

• Когда коэффициент амплитуды установлен как CF3

• Когда λ (коэффициент мощности) = 1

• Значения мощности, которые превышают 2,6 кГц, являются эталонными значениями.

• Для диапазона напряжения добавьте следующие значения.

Погрешность напряжения: ±25 мВ

Погрешность мощности: ±[(25 мВ/номинальный диапазон напряжения) × 100% от диапазона]

• Для диапазона прямого входа тока добавьте следующие значения.

Элемент 5 А

Погрешность тока: ±50 мкА

Погрешность мощности: ±[(50 мкА/номинальный диапазон тока) × 100% от диапазона]

Элемент 50 А

Погрешность тока: ±4 мА

Погрешность мощности: ±[(4 мА/номинальный диапазон тока) × 100% от диапазона]

• Для диапазона внешнего датчика тока добавьте следующие значения.

Погрешность тока: ±2 мВ

Погрешность мощности: ±[(2 мВ/номинальный диапазон внешнего датчика тока) × 100% от диапазона]

• Добавьте ±[(n/500)% от показаний] к n-ой компоненте напряжения и тока, а к n-ой компоненте мощности добавьте ±[(n/250)% от показаний].

• Погрешность, когда коэффициент амплитуды равен CF6/CF6A

Такая же, как и для удвоенного диапазона для коэффициента мощности CF3

• Гарантированный диапазон точности частоты и напряжения/тока такой же, как и гарантированный диапазон нормальных измерений.

• Соседние порядки гармоник могут испытывать влияние боковых лепестков.

• При условии, что для интервала обновления данных установлено значение, отличное от Auto, или для интервала обновления данных установлено значение Auto и количество точек ФАПЧ равно 8192,

• Если частота источника ФАПЧ составляет 2 Гц и более, для входной составляющей n-го порядка добавьте ±{[n/(m+1)]/50}% от (показаний n-го порядка)) к (n + m)-му и (n – m)-му порядкам напряжения и тока, и ±{[n/(m+1)]/25}% от (показаний n-го порядка)) к (n + m)-му и (n – m)-му порядкам мощности.

• Если частота источника ФАПЧ составляет менее 2 Гц, для входной составляющей n-го порядка добавьте ±{[n/(m+1)]/20}% от (показаний n-го порядка)) к (n + m)-му и (n – m)-му порядкам напряжения и тока, и ±{[n/(m+1)]/10}% от (показаний n-го порядка)) к (n + m)-му и (n – m)-му порядкам мощности.

• При условии, что интервал обновления данных установлен как Auto и количество точек ФАПЧ равно 1024.

• Если частота источника ФАПЧ составляет 75 Гц и более, для входной составляющей n-го порядка добавьте ±{[n/(m+1)]/50}% от (показаний n-го порядка)) к (n + m)-му и (n – m)-му порядкам напряжения и тока, и ±{[n/(m+1)]/25}% от (показаний n-го порядка)) к (n + m)-му и (n – m)-му порядкам мощности.

Если частота источника ФАПЧ составляет менее 75 Гц, для входной составляющей n-го порядка добавьте ±{[n/(m+1)]/10}% от (показаний n-го порядка)) к (n + m)-му и (n – m)-му порядкам напряжения и тока, и ±{[n/(m+1)]/5}% от (показаний n-го порядка)) к (n + m)-му и (n – m)-му порядкам мощности.

Функция оценки двигателя (опция /MTR)

Входная клемма	Момент вращения, скорость (A, B, Z)	
Входное сопротивление	Приблизительно 1 МОм	
Тип входного разъема	Изолированный BNC	
Аналоговый вход (Скорость является входом для клеммы A)	Диапазон	1 В, 2 В, 5 В, 10 В, 20 В
	Входной диапазон	±110%
	Линейный фильтр	OFF/ВЫКЛ, 100, 1 кГц
	Максимально допустимый непрерывный вход	±22 В
	Максимальное синфазное напряжение	±42 Впик
	Частота выборки	Приблизительно 200 квыб/с
	Разрешение	16 бит
	Погрешность	±(0,03% от показаний + 0,03% от диапазона)
	Температурный коэффициент	±0,03% от диапазона/°C
Импульсный вход (МОМЕНТ ВРАЩЕНИЯ, СКОРОСТЬ)	Когда не определено направление, скорость является входом для клеммы A. Если направление определено, то фазы A и B датчика углового положения являются входами для клемм A и B. Фаза Z является входом для клеммы Z датчика углового положения для измерения электрического угла.	
	Входной диапазон	±12 Впик
	Диапазон измерения частоты	от 2 Гц до 1 МГц
	Максимальное синфазное напряжение	±42 Впик
	Погрешность	±(0,03 + f/10000)% от показаний ±1 мГц Погрешность данных отображения сигнала ±(0,03 + f/500)% от показаний ±1 мГц Единица измерения f - кГц.
	Время затухания входной клеммы Z и время начала измерения электрического угла	В пределах 500 нс
	Уровень определения	Уровень H: прибл. 2 В или больше Уровень L: прибл. 0,8 В или меньше
	Длительность импульса	не менее 500 нс
	Для измерений электрического угла требуется опция измерения гармоник (/G5 или /G6).	

Дополнительный вход (опция /AUX)

Входная клемма	AUX1/AUX2
Тип входа	Аналоговый
Входное сопротивление	Приблизительно 1 МОм
Тип входного разъема	Изолированный BNC
Диапазон	50 м, 100 м, 200 м, 500 м, 1, 2, 5, 10, 20 В
Диапазон входа	±110%
Линейный фильтр	ВЫКЛ/100 Гц/1 кГц
Максимально допустимый непрерывный вход	±22 В
Максимальное синфазное напряжение	±42 Впик
Частота выборки	Приблизительно 200 квыб/с
Разрешение	16 бит
Погрешность	±(0,03% от показаний + 0,03% от диапазона) Добавьте 20 мкВ/°C к изменению температуры после компенсации нулевого уровня или изменения диапазона.
Температурный коэффициент	±0,03% от диапазона/°C

Ц/А выход и дистанционное управление (опция /DA)

Ц/А выход		
	Разрешение ЦА преобразования	16 бит
	Выходное напряжение	±5 В от ПШ (Полной шкалы) (макс. приблизительно ±7,5 В) относительно каждого номинального значения
	Скорость обновления	Такая же, как скорость обновления данных
	Выход	20 каналов (Выходной параметр может быть установлен для каждого канала)
	Погрешность	±(Погрешность каждой функции измерений +0,1% от ПШ) ПШ = 5 В
	Минимальная нагрузка	100 кОм
	Температурный коэффициент	±0,05% от ПШ/°C
	Максимальное непрерывное синфазное напряжение	не более ±42 Впик
Дистанционное управление		
	Сигнал	EXT START, EXT STOP, EXT RESET, INTEG BUSY, EXT HOLD, EXT SINGLE, EXT PRINT
	Входной уровень	От 0 до 5 В

Функции вычислений и событий

Пользовательские функции	Вычисление численных данных (до 20 уравнений) с использованием комбинации символов и операторов функций измерения.
Вычисление производительности	Можно выводить на экран до четырех значений производительности, устанавливая параметры для измерения в уравнения для расчёта производительности.
Пользовательские события	Событие: Установите условия для измеренных величин. Автоматическая печать, сохранение и Ц/А выход могут производиться при возникновении события.

Функция высокоскоростного захвата данных

Цикл захвата данных	5мс (если выключена внешняя синхронизация) от 1мс до 100мс (если включена внешняя синхронизация, синхронизация происходит с внешним сигналом от клеммы MEAS START)
Скорость обновления данных	1сек (отображаются последние численные данные в течение 1 сек периода)
Параметр измерений	Напряжение, ток, мощность для каждого элемента и ∑* Момент вращения и скорость /Pm (/MTR), AUX1 и AUX2 (/AUX) *выберите режим измерений напряжения/тока из DC /RMS /MEAN /R-MEAN (постоянный ток/среднеквадратическое/среднее/истинное среднее)
Схема подключения	Однофазный 2 проводной (сигнал постоянного тока), трехфазный 3 проводной (3V3A), трехфазный 4 проводной
Линейный фильтр	Всегда включен (Частота отсечки равна 300кГц или ниже. 1 МГц выбрать нельзя.)
Вывод данных	Внутреннее ОЗУ (прибл. 30Мбайт), внешнее устройство хранения USB ПК через GP-IB, Ethernet по интерфейсу связи USB (непрерывно каждую 1 сек блоками данных)
Время измерения данных	от 1 до 10000000, или бесконечное
Запуск захвата данных	Включите ключ STAT в меню настроек HS для Satisfy trigger conditions/Удовлетворять условиям триггера после полученной интерфейсной команды
Триггер	Режим: AUTO/NORMAL/OFF (автоматический/нормальный/выкл.), Источник: от U1 до U6/от I1 до I6/EXT, Наклон: Нарастающий фронт/Спадающий фронт/Оба фронта, Уровень: ±100,0%
Отсекающий фильтр	ВЫКЛ, ВКЛ (Отсечка: от 1Гц до 1000Гц, с шагом 1 Гц)

Отображение

Численное отображение

Отображаемые разряды (разрешение экрана)		
		меньше 60000: 5 разрядов
		60000 или больше: 4 разряда
Количество отображаемых элементов	Выберите 4, 8, 16, Matrix/Матрица, ALL/BCE, Harmonic Single List/Одинарный список гармоник, Harmonic Dual List/Двойной список гармоник и Custom/Пользовательский	

Отображение формы сигнала

Формат отображения	Сжатые данные о размахе колебаний (от пика к пику) Если ось времени задана так, что данных выборки будет недостаточно, то часть недостающих данных заполняется из данных предыдущей выборки.	
Частота выборки	Приблизительно 2 Мвыб/с	
Ось времени	Диапазон от 0,05 мс до 2 с/дел. Однако не больше 1/10 от скорости обновления данных, когда для интервала обновления данных установлено значение, отличное от Auto. Диапазон от 0,05 мс до 5 с/дел, когда интервала обновления данных установлен как Auto.	
Триггер	Тип триггера	По фронту
	Режим триггера	Выберите OFF/ВЫКЛ, Auto/Автоматический или Normal/Нормальный. Во время интегрирования триггер автоматически выключается. Автоматически выключается, когда интервал обновления данных установлен как Auto.
	Источник триггера	Выберите вход напряжения или токовый вход для входного элемента или внешнюю синхронизацию
	Наклон триггера	Выберите Нарастающий, Спадающий, или Нарастающий/Спадающий
	Уровень триггера	Задайте уровень триггера в диапазоне ±100% от центра экрана (от верхней части до нижней части экрана), если источником триггера является вход напряжения или токовый вход для входного элемента. Заданное разрешение равно 0,1%. Уровень ТТЛ, если источник триггера - это Ext Clk (внешняя синхронизация).
Функция масштабирования временной оси	Не доступна	

*Могут быть достоверно представлены формы сигналов с частотой примерно до 100 кГц, так как частота выборки составляет около 2 Мвыб/с.

Функция хранения данных

Хранение	Хранение численных данных на носителе информации. (Носитель информации: устройство хранения USB, макс. 1 Гбайт)
Интервал сохранения	от 50 мс (когда выключено отображение формы сигналов) до 99 часов 59 минут 59 секунд

Время хранения, когда используется 1 Гбайт памяти (Выключено хранение численных данных и отображение формы сигналов)

Количество измерительных каналов	Количество элементов измерений (каждый канал)	Интервал сохранения	Время хранения (Прибл.)
3 канала	5	50 мс	5 дней
3 канала	20	50 мс	56 часов
3 канала	Данные напряжения, тока и мощности каждой гармонической компоненты от постоянной составляющей до 100-го порядка	50 мс	4 часа
6 каналов	5	1 с	86 дней
6 каналов	20	1 с	24 дня
6 каналов	Данные напряжения, тока и мощности каждой гармонической компоненты от постоянной составляющей до 100-го порядка	1 с	40 часов
6 каналов	Данные напряжения, тока и мощности каждой гармонической компоненты от постоянной составляющей до 100-го порядка	100 мс	49 минут

*Один фрагмент данных составляет 4 байта, и ограничение на количество операций хранения равно 9999999.
*Если интервал обновления установлен как Auto, время хранения может быть сокращено.

Функция работы с файлами

Сохранение	Сохранение информации о настройках, данных отображения формы сигнала, численных данных и данных изображения экрана на носитель
Чтение	Чтение с носителя сохраненной информации о настройках.

Дополнительный В/В		
Блок в/в сигналов синхронизации ведущего/ведомых		
Тип разъема	Разъем BNC: Применяется для ведущего и ведомого устройства	
Уровень В/В	ТТЛ: Применяется для ведущего и ведомого устройства	
Время задержки запуска измерений	В пределах 15 интервалов выборки: Применяется для ведущего В пределах 1 мкс + 15 интервалов выборки: Применяется для ведомого	
Вход внешней синхронизации		
Общий	Тип разъема	разъем BNC
	Входной уровень	ТТЛ
Когда источник синхронизации для нормальных измерений используется как внешняя синхронизация для входа		
	Диапазон частот	Такой же, как диапазон измерений при частотных измерениях.
	Форма входного сигнала	Прямоугольная волна с коэффициентом заполнения 50%
Когда источник ФАПЧ для измерений гармоник используется как внешняя синхронизация для входа		
	Диапазон частот	Опция измерений гармоник (/G5 или /G6): от 0,5 Гц до 2,6 кГц
	Форма входного сигнала	Прямоугольная волна с коэффициентом заполнения 50%
Триггер	Минимальная длительность импульса	1 мкс
	Время задержки триггера	В пределах (1 мкс + 15 интервалов выборки)
Выход RGB (опция)	Тип разъема	D-sub 15-контактный (гнездо)
	Выходной формат	Аналоговый RGB выход

Компьютерный интерфейс		
Интерфейс GP-IB		
Совместимые устройства	компании National Instruments • PCI-GPIB и PCI-GPIB+ • PCIe-GPIB и PCIe-GPIB+ • PCMCIA-GPIB и PCMCIA-GPIB+ • GPIB-USB-HS и GPIB-USB-HS+ Используйте драйвер NI-488.2M версии 1.60 или более старшей версии	
Электрические и механические характеристики	Отвечает стандарту IEEE 488-1978 (JIS C 1901-1987)	
Функциональные характеристики	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0	
Протокол	Отвечает стандарту IEEE 488.2-1992	
Кодировка	ISO (ASCII)	
Режим	Режим адресации	
Адрес	от 0 до 30	
Отключение дистанционного режима	Нажмите LOCAL для выхода из дистанционного режима (кроме блокировки локального режима)	
Интерфейс Ethernet		
Количество портов связи	1	
Тип разъема	Разъем RJ-45	
Электрические и механические характеристики	Отвечает стандарту IEEE802.3	
Способ передачи	Ethernet 1000BASE-T, 100BASE-TX, 10BASE-T	
Протокол связи	TCP/IP	
Действующие службы	FTP сервер, DHCP, DNS, дистанционное управление (VXI-11), SNTP, FTP клиент Modbus/TCP сервер, веб-сервер	
Компьютерный интерфейс USB		
Количество портов	1	
Разъем	Разъем типа B (гнездо)	
Электрические и механические характеристики	Отвечает стандарту USB версии 2.0	
Применяемые стандарты передачи	HS (высокоскоростной) режим (480 Мбит/с), FS (полноскоростной) режим (12 Мбит/с)	
Применяемые протоколы	USBTMC-USB488 (Класс контроля и измерений USB версии 1.0)	
Применяемая системная среда	ПК должен работать под управлением японской или английской версии Windows XP/7/8/8.1/10, и иметь порт USB.	

USB для периферийных устройств	
Количество портов	2
Тип разъема	Разъем USB типа A (гнездо)
Электрические и механические характеристики	Отвечает стандарту USB версии 2.0
Применяемые стандарты передачи	HS (высокоскоростной) режим (480 Мбит/с), FS (полноскоростной) режим (12 Мбит/с), LS (низкоскоростной) режим (1,5 Мбит/с)
Применяемые устройства	Запоминающее устройство, соответствующее классу USB устройств массовой памяти версии 1.1 Свободное место: 2 ТБ, формат разделов: MBR, файловая система: FAT32/FAT16 109- и 104-клавишные клавиатуры, соответствующие классу USB устройств человеко-машинного интерфейса версии 1.1 Мышь, соответствующая классу USB устройств человеко-машинного интерфейса версии 1.1
Источник питания	5 В, 500 мА (для каждого порта). Однако, устройства, у которых максимальное потребление тока превышает 100 мА, нельзя одновременно подсоединять к двум портам.

Встроенный принтер (опция /B5)	
Метод печати	Термопечатающий построчный матричный принтер
Плотность точек	8 точек/мм
Ширина бумаги	80 мм
Эффективная ширина печати	72 мм
Автоматическая печать	Позволяет задавать интервал времени для автоматической печати измеренных значений. Также можно задать время запуска/останова.

Питание датчика тока (опция /PD2)	
Количество каналов	6
Тип разъема	D-sub 9-контактный (штекер)
Выходное напряжение	±15 В пост. тока
Выходной ток	1,8 А/1 канал

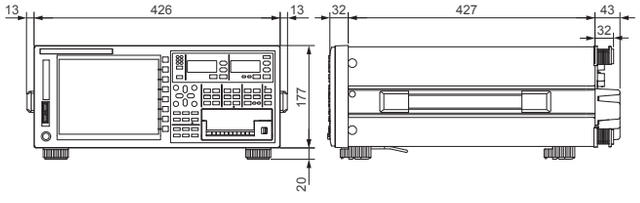
Общие характеристики	
Время прогрева	Приблизительно 30 минут
Условия эксплуатации	Температура: от 5 до 40°C Влажность: от 20 до 80% отн. влажности (без конденсации)
Высота над уровнем моря при эксплуатации	Не более 2000 м
Место установки	В помещении
Условия хранения	Температура: от -25 до 60°C Влажность: от 20 до 80% отн. влажности (без конденсации)
Номинальное напряжение питания	от 100 до 240 В переменного тока
Допустимый диапазон колебаний напряжения питания	от 90 до 264 В переменного тока
Номинальная частота питания	50/60 Гц
Допустимый диапазон колебаний частоты питания	от 48 до 63 Гц
Максимальное потребление мощности	150 ВА (при использовании встроенного принтера) 450 ВА (при использовании встроенного принтера и питания датчика тока)
Размеры (см. раздел 12.13)	Приблизительно 426 мм (Ш) x 177 мм (В) x 459 мм (Г) (Исключая ручку и другие выступающие части, когда принтер находится под крышкой) Приблизительно 426 мм (Ш) x 221 мм (В) x 459 мм (Г) (Без крышки принтера, исключая ручку и другие выступающие части, с установленной опцией /PD2.)
Вес	Приблизительно 15 кг (включая основной корпус, 6 входных элементов и установленные опции, исключая /PD2) Приблизительно 17 кг (включая основной корпус, 6 входных элементов и установленные опции, включая /PD2)
Резервная батарея	Информация о настройках и встроенные часы продолжают работать с резервным питанием от литиевой батареи.

***Предупреждение для приборов класса A**
Это прибор Класса A, использующий стандарты излучения EN61326-1 и EN55011, и разработанный для условий промышленного применения.
Работа с таким оборудованием в жилых кварталах может привести к появлению радиопомех, и в этом случае пользователи будут нести ответственность за любые помехи, вызванные работой этого прибора.

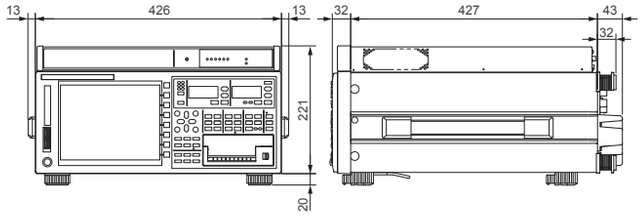
Габаритные размеры

ед. измерения: мм

Без опции /PD2



С опцией /PD2



Выделенные кабели и блоки шунтирующих резисторов для опции /PD2

A1559WL/A1560WL

A1323EZ/A1324EZ/ A1325EZ

A1589WL

A1628WL

*Чтобы была возможность использовать блок шунтирующих резисторов, в WT1800E должны быть установлены опции /EX1 ... /EX6.

Принадлежности

Сопутствующие продукты

Датчик тока переменного/постоянного тока

CT60/CT200/CT1000/CT2000A

Токовый выход

Датчики тока переменного/постоянного тока

- Пост. ток ... 800 кГц/60 Апик,
  Пост. ток ... 500 кГц/200 Апик,
  Пост. ток ... 300 кГц/1000 Апик,
  Пост. ток ... 40 кГц/2000 Аср.квадр.
- Широкий динамический диапазон −2000 A ... 0 A ... +2000 A (пост. ток)/2000 Аср.квадр. (перем.ток)
- Широкий диапазон измерения частоты: Пост. ток ... 800 кГц
- Высокая точность основной частоты:
  ±(0,05% от показаний + 30 мкА)
- Требуются источник питания ± 15 В пост. тока, разъем и нагрузочный резистор.

Подробную информацию см. в бюллетене Каталог датчиков тока и принадлежностей CT1000-00E.

Токовые клещи

751552

Токовый выход

Токовые клещи

- Ср. кв. значение перем. тока до 1000 A (1400 Апик)
- Диапазон измерения по частоте: 30 Гц ... 5 кГц
- Базовая точность: ±0,3% от показаний
- Максимально допустимое входное значение:
  Ср. кв. значение перем. тока 1000 A, максимально 1400 Апик (перем. ток)
- Тип токового выхода: 1 мА/А

Отдельно приобретаются: набор переходников для вилочных клемм (758921), измерительные провода (758917) и т.д., необходимые для подключения к WT3000E. Подробную информацию см. в бюллетене Каталог принадлежностей измерителей мощности CT1000-00E.

Блок токовых датчиков

751522, 751524

Токовый выход

Блок токовых датчиков

- Пост. ток ... 100 кГц/1000 Апик
- Широкий динамический диапазон:
  −1000 A ... 0 A ... +1000 A (пост. ток)/1000 A пик (перем. ток)
- Широкий диапазон измерения частоты:
  Пост. ток ... 100 кГц (−3 дБ)
- Высокая точность основной частоты:
  ±(0,05% от показаний + 40 мкА)
- Превосходные характеристики шумоустойчивости и CMRR (коэффициента ослабления синфазных составляющих) благодаря оптимизированной конструкции корпуса

751522/751524 не соответствуют маркировке CE
Подробную информацию см. в бюллетене Каталог принадлежностей измерителей мощности CT1000-00E.

Переходники и кабели

758917

Измерительные провода

Набор из двух проводов.
Используйте 758917 в сочетании с 758922 или 758929.
Общая длина: 75 см
Номинал: 1000 В, 32 А

758922 ⚠

Малые зажимы типа “крокодил”

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

758929 ⚠

Большие зажимы типа “крокодил”

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

758923[*1]

Набор безопасных зажимов

(удерживаемых пружинами)
Два адаптера в наборе.

758931[*1]

Набор переходников для безопасных зажимов

Переходники с винтовым креплением. Два переходника в наборе. Универсальный гаечный ключ 1,5 мм для затягивания винтов в комплекте

758921 ⚠

Вилочные клеммы

Две клеммы в наборе (красная и чёрная). Используются при подключении соединителя типа “банан” к зажиму.

758924

Адаптер-переходник

Переходник от штырькового BNC-соединителя к гнездовому разъёму типа “банан”

366924/25[*2] ⚠

Кабель BNC

(BNC-BNC 1 м/2 м)
Для подключения двух устройств для одновременных измерений, или для сигнала внешнего запуска.

B9284LK[*3] ⚠

Кабель для внешнего датчика

Для подключения датчика тока к внешнему входу анализатора мощности WT1800E.
Длина: 50 см

761902/03

Безопасный кабель BNC

(BNC-BNC 1 м/2 м)
Для подключения функции оценки двигателя к датчику крутящего момента.

⚠ Конструкция устройства позволяет дотрагиваться до его металлических частей. Таким образом, существует опасность поражения электрическим током, вследствие чего необходимо соблюдать осторожность при использовании устройства.

*1 Максимальный диаметр кабелей, которые могут подключаться к переходникам:
Диаметр жилы 758923: не более 2,5 мм; Диаметр оплётки: не более 4,8 мм
Диаметр жилы 758931: не более 1,8 мм; Диаметр оплётки: не более 3,9 мм

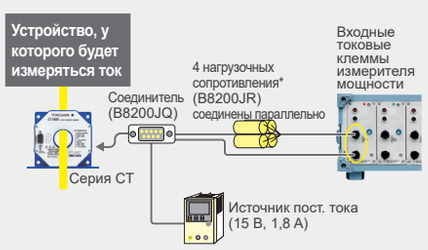
*2 Используйте в цепях с низким напряжением (не более 42 В)

*3 Коаксиальный кабель просто обрезают со стороны датчика тока. Пользователь должен подготовить изделие.

Типичные подключения напряжения/тока

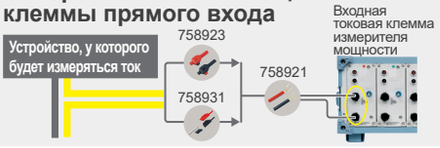
Измерения с помощью датчика тока

Пример подключения

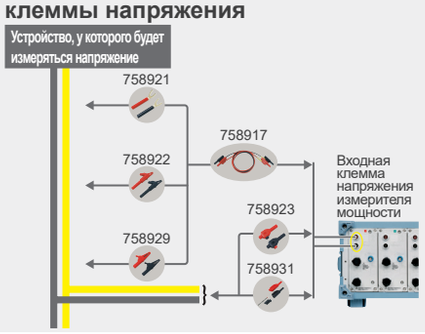


Измерения с помощью токовых клещей

Измерение тока с помощью клеммы прямого входа



Измерения с помощью входной клеммы напряжения



*Для CT1000, CT200 и CT60 требуется нагрузочный резистор.

Модель и суффикс-коды

Прецизионный анализатор мощности

Модель	Суффикс-код	Описание	
Модель с одним входным элементом			
WT1801E	-5A0-50A1	50 A × 1 входной элемент	
	-5A1-50A0	5 A × 1 входной элемент	
Модель с двумя входными элементами			
WT1802E	-5A0-50A2	50 A × 2 входных элемента	
	-5A1-50A1	5 A × 1 входной элемент	50 A × 1 входной элемент
	-5A2-50A0	5 A × 2 входных элемента	
Модель с тремя входными элементами			
WT1803E	-5A0-50A3	50 A × 3 входных элемента	
	-5A1-50A2	5 A × 1 входной элемент	50 A × 2 входных элемента
	-5A2-50A1	5 A × 2 входных элемента	50 A × 1 входной элемент
	-5A3-50A0	5 A × 3 входных элемента	
Модель с четырьмя входными элементами			
WT1804E	-5A0-50A4	50 A × 4 входных элемента	
	-5A1-50A3	5 A × 1 входной элемент	50 A × 3 входных элемента
	-5A2-50A2	5 A × 2 входных элемента	50 A × 2 входных элемента
	-5A3-50A1	5 A × 3 входных элемента	50 A × 1 входной элемент
	-5A4-50A0	5 A × 4 входных элемента	
Модель с пятью входными элементами			
WT1805E	-5A0-50A5	50 A × 5 входных элементов	
	-5A1-50A4	5 A × 1 входной элемент	50 A × 4 входных элемента
	-5A2-50A3	5 A × 2 входных элемента	50 A × 3 входных элемента
	-5A3-50A2	5 A × 3 входных элемента	50 A × 2 входных элемента
	-5A4-50A1	5 A × 4 входных элемента	50 A × 1 входной элемент
	-5A5-50A0	5 A × 5 входных элементов	
Модель с шестью входными элементами			
WT1806E	-5A0-50A6	50 A × 6 входных элементов	
	-5A1-50A5	5 A × 1 входной элемент	50 A × 5 входных элементов
	-5A2-50A4	5 A × 2 входных элемента	50 A × 4 входных элемента
	-5A3-50A3	5 A × 3 входных элемента	50 A × 3 входных элемента
	-5A4-50A2	5 A × 4 входных элемента	50 A × 2 входных элемента
	-5A5-50A1	5 A × 5 входных элементов	50 A × 1 входной элемент
	-5A6-50A0	5 A × 6 входных элементов	
Стандартные опции			
Язык меню	-HC	Китайский/Английский	
	-HE	Английский/Японский	
	-HG	Немецкий/Английский	
	-HR	Русский/Английский	
Шнур питания	-D	Стандарт UL/CSA, PSE совместимый	
	-F	Стандарт VDE	
	-H	Стандарт GB	
	-N	Стандарт NBR	
	-Q	Стандарт BS	
	-R	Стандарт AS	
Дополнительные опции			
Опции	/EX1*1	Вход внешнего датчика тока для WT1801E	
	/EX2*1	Вход внешнего датчика тока для WT1802E	
	/EX3*1	Вход внешнего датчика тока для WT1803E	
	/EX4*1	Вход внешнего датчика тока для WT1804E	
	/EX5*1	Вход внешнего датчика тока для WT1805E	
	/EX6*1	Вход внешнего датчика тока для WT1806E	
	/B5	Встроенный принтер	
	/G5*2	Измерение гармоник	
	/G6*2	Одновременное двойное измерение гармоник (кроме WT1801E)	
	/V1	Выход RGB	
	/DA	20-канальный ЦА выход	
	/MTR*3	Функция оценки двигателя	
	/AUX*3	2-канальный дополнительный вход	
	/PD2*4	6-канальный источник питания датчика тока	

*1, *4: При использовании блока шунтирующих резисторов для измерений необходимы обе опции - /EX1 ... /EX6 и /PD2. *2, *3: При выборе этих функций укажите только одну опцию. *4: Для опции /PD2 требуется версия прошивки 3.1 или более поздняя.

Стандартные принадлежности

Шнур питания, резиновые ножки, защитная крышка токового входа, руководство пользователя, расширенное руководство пользователя, руководство пользователя по интерфейсу связи, рулон бумаги для принтера (поставляется только с /B5), разъем (поставляется только с /DA), безопасный клеммный адаптер 758931 (поставляется по два адаптера в одном комплекте умноженное на количество входных элементов)

Руководства пользователя [Начальное руководство (брошюра), функции /операции, руководства связи (электронный файл)]

Принадлежности (приобретаются отдельно)

Номер модели	Продукт	Описание
366924 ⚠*1	Кабель BNC-BNC	1 м
366925 ⚠*1	Кабель BNC-BNC	2 м
701901	Безопасный соединительный провод-переходник BNC 1:1	1000 В ср. квадр.-CAT II для /MTR, /AUX
701902	Безопасный кабель BNC-BNC	1000 В ср. квадр.-CAT II, 1 м для /MTR, /AUX
701903	Безопасный кабель BNC-BNC	1000 В ср. квадр.-CAT II, 2 м для /MTR, /AUX
751535-E4	Комплект для монтажа в стойку	Для стандарта EIA, кроме модели с опцией /PD2
751535-J4	Комплект для монтажа в стойку	Для стандарта JIS, кроме модели с опцией /PD2
751535-E5	Комплект для монтажа в стойку	Для стандарта EIA, для модели с опцией /PD2
751535-J5	Комплект для монтажа в стойку	Для стандарта JIS, для модели с опцией /PD2
758917	Комплект измерительных проводов	Набор красных и черных измерительных проводов длиной 0,75 м
758921 ⚠	Клеммный переходник типа "вилка"	Переходник "банан"-"вилка". Два переходника в комплекте
758922 ⚠	Малый зажим типа "крокодил"	Номинальное значение 300В, используется в паре
758923	Безопасный клеммный переходник	Комплект из двух переходников (пружинного типа)
758924	Переходник	Переходник BNC-гнездо для розетки с подпружиненными контактами ("банан")
758929 ⚠	Большой зажим типа "крокодил"	Номинальное значение 1000В, используется в паре
758931	Безопасный клеммный переходник	Комплект из двух переходников (винтового типа), поставляется с 1,5-мм шестигранным ключом.
CT60	Датчик тока перем./пост. тока	Максимум 60 Apk, Пост. ток ... 800 кГц (−3 дБ)
CT200	Датчик тока перем./пост. тока	Максимум 200 Apk, Пост. ток ... 500 кГц (−3 дБ)
CT1000	Датчик тока перем./пост. тока	Максимум 1000 Apk, Пост. ток ... 300 кГц (−3 дБ)
CT2000A	Датчик тока перем./пост. тока	Максимум 2000 Acp.квадр., Пост. ток ... 40 кГц (−3 дБ)

Номер детали	Продукт	Описание	Кол-во при заказе
A1323EZ*2	Блок шунтирующих резисторов	5 Ом ±0,05%	1
A1324EZ*2	Блок шунтирующих резисторов	10 Ом ±0,02%	1
A1325EZ*2	Блок шунтирующих резисторов	20 Ом ±0,02%	1
A1559WL	Кабель датчика тока	Длина кабеля 3 м, для блока шунтирующих резисторов	1
A1560WL	Кабель датчика тока	Длина кабеля 5 м, для блока шунтирующих резисторов	1
A1589WL	Прямой кабель датчика тока	Длина кабеля 3 м (нагрузочный резистор 2,7 Ом)	1
A1628WL	Прямой кабель датчика тока	Длина кабеля 5 м (без нагрузочного резистора)	1
B9284LK ⚠	Кабель внешнего датчика	Входной разъем датчика тока, длина 0,5 м	1
B9316FX	Бумага для принтера	Термобумага, 10 м (1 рулон)	10

⚠ В связи с особенностями данного продукта, можно прикоснуться к его металлическим частям. Таким образом, существует опасность поражения электрическим током, поэтому продукт должен использоваться с осторожностью.

*1: Используйте этих продукты с цепями низкого напряжения (42 В или меньше).

*2: Чтобы было возможно использовать блок шунтирующих резисторов, в WT1800E должна быть установлена опция /EX.

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

УВЕДОМЛЕНИЕ

● Для правильной и безопасной эксплуатации продукта перед его использованием полностью прочитайте руководство пользователя.

Подход Yokogawa к сохранению глобальной окружающей среды

- Электротехнические продукты Yokogawa разрабатываются и производятся на предприятиях, которые получили одобрение ISO14001
- Для того чтобы защитить окружающую среду, электротехнические продукты Yokogawa разработаны в соответствии с правилами проектирования экологически безвредных для окружающей среды продуктов и критериями оценки проектирования продуктов компании Yokogawa.

Это прибор класса A, удовлетворяющий стандартам излучения EN61326-1 и EN55011 и предназначенный для промышленной среды.
Эксплуатация этого оборудования в жилой зоне может стать причиной радиопомех, в этом случае пользователь несет ответственность за любые возникающие помехи.

YOKOGAWA

http://tmi.yokogawa.com/

YMI-KS-MI-SE04

YOKOGAWA METERS & INSTRUMENTS CORPORATION
Отдел мировых продаж /Тел: +81-422-52-6237 E-mail: tm@cs.jp.yokogawa.com
Факс: +81-422-52-6462

Изменения вносятся без предварительного уведомления.
Авторское право © 2016, Yokogawa Meters & Instruments Corporation
[Изд: 02/b]
Отпечатано в России, 706(KP)

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA		E-mail: tmi@us.yokogawa.com	
YOKOGAWA EUROPE B.V.	Тел: +31-88-4641000	E-mail: tmi@nl.yokogawa.com	
YOKOGAWA SHANGHAI TRADING CO., LTD.	Тел: +86-21-6239-6363	E-mail: tech@ysh.com.cn	Факс: +86-21-6880-4987
YOKOGAWA ELECTRIC KOREA CO., LTD.	Тел: +82-2-2628-3810		Факс: +82-2-2628-3899
YOKOGAWA ENGINEERING ASIA PTE. LTD.	Тел: +65-6241-9933	E-mail: TMI@sg.yokogawa.com	Факс: +65-6241-9919
YOKOGAWA INDIA LTD.	Тел: +91-80-4158-6396	E-mail: tmi@in.yokogawa.com	Факс: +91-80-2852-1442
ООО "ЙОКОГАВА ЭЛЕКТРИК СНГ"	Тел: +7-495-737-78-68	E-mail: info@ru.yokogawa.com	Факс: +7-495-737-78-69
YOKOGAWA AMERICA DO SUL LTDA.	Тел: +55-11-5681-2400		
YOKOGAWA MIDDLE EAST & AFRICA B.S.C(c)	Тел: +973-17-358100	E-mail: help.ymatmi@bh.yokogawa.com	Факс: +973-17-336100