

# Трехфазные Омметры Обмоток

## Серия TWA Advanced

- Измерение сопротивления на всех отводах всех шести обмоток в одном тесте
- Истинно трехфазное измерение динамического сопротивления устройства РПН
- Чрезвычайно быстрое измерение, однократное подключение кабелей
- Быстрое автоматическое размагничивание
- Полностью автоматизированный режим измерения
- Крупный сенсорный дисплей 10,1" или 7"
- Канал измерения температуры
- Канал измерения вибрации бака РПН



---

### Описание

Приборы серии TWA Advanced разработаны для измерения сопротивления шести обмоток сразу и одновременного трехфазного анализа устройств РПН как первичных, так и вторичных обмоток трансформатора. Это осуществляется подключением всех кабелей за раз, с измерительными токами до 40 А. Для каждой группы соединений обмоток трансформатора имеется особый алгоритм измерения, оптимизированный для быстрой стабилизации результатов.

Приборы TWA выдают истинный постоянный ток без пульсаций. Подача тока и разряд энергии магнитной цепи регулируются автоматически. TWA имеют высокую устойчивость к электростатическим и электромагнитным помехам высокой напряженности. Это достигается решениями, применяемыми как к конструкции прибора, так и к управляющему программному обеспечению.

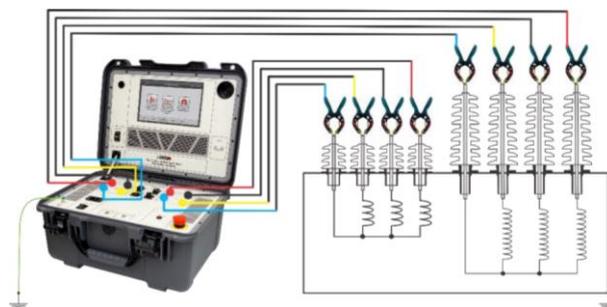
### Применение

Область применения прибора включает:

- Измерение сопротивления всех шести обмоток трансформатора за одно подключение
- Специальный режим, который позволяет одновременное измерение сопротивления трех обмоток трансформатора с группой соединения обмоток YN
- Динамическое измерение сопротивления РПН (DVtest), с возможностью трехфазного или пофазного измерения
- Оценка синхронности фаз устройства РПН
- Измерение силы тока привода РПН с использованием специального канала
- Измерение вибрации бака РПН с использованием специального канала
- Трехфазное или пофазное автоматическое размагничивание трансформатора

## Подключение TWA к трансформатору

Используя два комплекта по 4 кабеля, подключение к вводам ВН и НН трансформатора осуществляется один раз. Подключение к трансформатору происходит с использованием двухконтактных зажимов, что реализует четырехпроводной метод Кельвина.



## Преимущества и особенности

### Измерительное напряжение до 55 В DC

TWA подает ток с напряжением как можно ближе к 55 В. Это обеспечивает быстрое насыщение магнитопровода и уменьшает длительность теста.

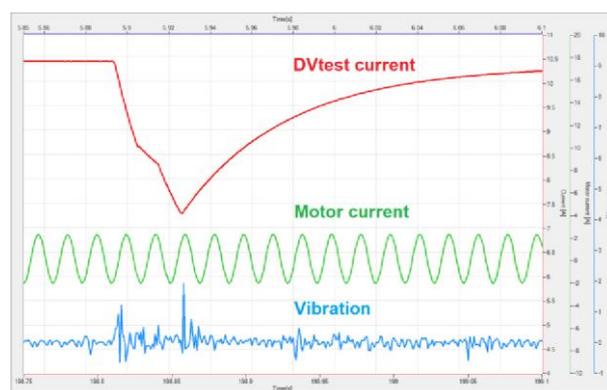
### Шести-обмоточное измерение

Одновременное подключение 3 фаз сторон ВН и НН позволяет измерить сопротивление всех 6 обмоток в одном тесте. При выборе измерения сторон ВН и НН, TWA будет подавать ток через обмотки ВН и НН, смонтированные на одной ветви магнитопровода. Это обеспечивает быстрое насыщение магнитопровода и, как следствие, быструю стабилизацию результатов.

### DVtest РПН (DRM)

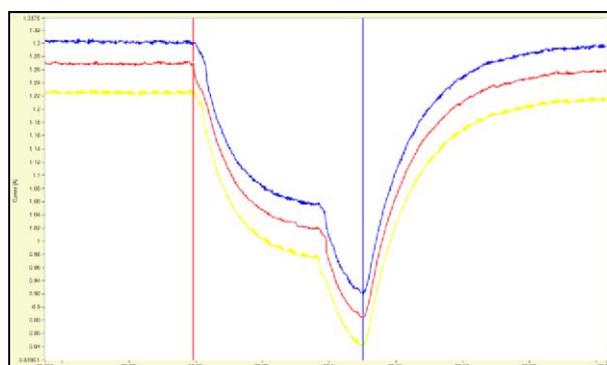
TWA может использоваться для измерения сопротивления обмоток отдельных положений отводов трансформатора с РПН без прерывания измерительного тока между тестами. Таким образом проверяется наличие обрывов контактов во время переключения устройства РПН. В момент переключения отвода прибор обнаруживает короткие провалы измерительного тока. Эти провалы не должны отличаться и любые несоответствия стоит расследовать. Неисправности РПН можно обнаружить, анализируя колебания при переключении, время переключения и анализом графика DVtest (DRM). На данном графике также записывается сила тока привода РПН и вибрация бака РПН, при использовании соответствующих каналов.

Анализ графиков тока привода и/или вибрации может выявить возможные механические неисправности механизма РПН.



### Проверка синхронности РПН

График DVtest (DRM) может быть записан для трех фаз одновременно, чтобы оценить синхронизацию между фазами. Кривые всех трёх фаз будут построены на одном графике.



### Одновременное измерение сопротивления обмоток трех фаз

Дополнительный режим теста - Быстрый YN доступен как на приборе, так и в ПО DV-TR. В данном режиме возможно одновременно

измерить сопротивление трёх обмоток трансформатора, подключенных по схеме YN. Также возможно измерить сопротивление всех положений устройства РПН по трём фазам за один проход.

### ПО DV-TR

Программное обеспечение DV-TR на основе Windows позволяет контролировать и наблюдать процесс измерения, а также сохранять и анализировать результаты на ПК. ПО предоставляет анализ состояния устройства РПН по графику DVtest (DRM) в моменты переключения отводов. Дополнительно, DV-TR измеряет и рассчитывает время переключения РПН, провалы и сопротивления обмоток каждого переключения отвода. Можно создавать, редактировать и распечатывать отчет теста, сохранять в различных форматах, включая pdf.

### Запись силы тока привода и вибрации бака устройства РПН

Каналы мониторинга силы тока и вибрации позволяют записывать ток привода и вибрации бака устройства РПН во время его работы. Кривые силы тока привода и вибрации записываются на график DVtest (DRM) и позволяют обнаружить механические неисправности устройства РПН. Канал тока привода позволяет производить пуск записи DVtest по току привода, что полезно при работе с реакторными переключающими устройствами.

### Автоматическое размагничивание трансформатора

После теста постоянного тока, например, измерения сопротивления обмоток, магнитопровод трансформатора намагничивается. Также, при выводе трансформатора из работы, некоторое количество магнитного потока может оставаться в магнитопроводе. Размагничивание магнитопровода трансформатора требует подачи тока со сменой полярности и уменьшающейся до

нуля величиной. Приборы TWA генерируют подобный ток с помощью переключения полярности встроенного источника постоянного тока. Во время процесса размагничивания измерительный ток понижает свою величину с каждым шагом, следуя разработанному алгоритму.

### Устройство управления переключателем отводов

Приборы TWA имеют встроенное устройство управления переключателем отводов, которое позволяет удаленно управлять сменой положений устройства РПН. Позволяет очень быстро провести испытание одному оператору.

### Автоматический тест в нескольких положениях РПН

Встроенное устройство управления приводом РПН позволяет автоматизировать тесты для нескольких положений отводов. Приборы TWA контролируют процесс измерения и смены положений РПН автоматически.

### Взаимозаменяемые кабели с трехфазным тестером коэффициента трансформации TRT

TWA использует тот же набор кабелей, что и TRT. Что позволяет произвести одно подключение для проведения 6 тестов: коэффициент трансформации, ток возбуждения, фазный угол, сопротивление обмотки, DVtest для устройства РПН и размагничивание, объединяя TWA и TRT в одну измерительную систему.



*Подключение TWA Advanced и TRT Advanced к трансформатору*

## Технические характеристики

### Источник сетевого питания

- Подключение согласно МЭК/EN60320-1; UL498, CSA 22.2
- Источник питания: 90 В - 264 В AC, 50/60 Гц
- Потребляемая мощность: 1500 ВА

### Выходы

- Измерительные токи: 5 мА - 40 А DC
- Выходное напряжение: до 55 В DC

### Измерение сопротивления обмоток

- Измерительный диапазон: 0,1 мкОм - 10 кОм
- Основная погрешность:  
0,1 мкОм – 1,999 кОм:  $\pm (0.1\% \text{ изм} + 0.1\% \text{ П.Д.})$   
2 кОм – 9,999 кОм:  $\pm (0.2\% \text{ изм} + 0.1\% \text{ П.Д.})$
- Диапазон / разрешение:  
0,1 мкОм – 999,9 мкОм: 0.1 мкОм  
1,000 мОм – 9,999 мОм: 1 мкОм  
10,00 мОм – 99,99 мОм: 10 мкОм  
100,0 мОм - 999,9 мОм: 0,1 мОм  
1,000 Ом - 9,999 Ом: 1 мОм  
10,00 Ом - 99,99 Ом: 10 мОм  
100,0 Ом - 999,9 Ом: 0,1 Ом  
1,000 кОм – 9,999 кОм: 1 Ом

### DVtest РПН

- Разрешение: 0,1 мс

### Характеристики токовых клещей

- Номинальный ток: 300 А<sub>СКЗ</sub> или 450 А DC<sub>лик</sub>
- Измерительные диапазоны: 30 / 300 А
- Диапазон частот: DC и до 20 кГц (-3 дБ)
- Разрешение:  $\pm 50$  /  $\pm 100$  мА
- Погрешность:  $\pm 1\%$  изм

### Измерение вибрации

- ICP акселерометр,  $\pm 100$  мВ/г,  $\pm 50$  г

### Измерение температуры

- Измерительный диапазон  
-50 °C - +180 °C
- Термометр Pt100 класс B
- Разрешение 0,1 °C

### Дисплей

- 10,1" графический сенсорный дисплей (TWA500)
- 7" графический сенсорный дисплей (TWA400)

### Интерфейс

- USB
- Ethernet

### Принтер (TWA400)

- Термопринтер
- Ширина ленты 58 мм

### Встроенная память

- 32 ГБ

### Климатические условия

- Рабочая температура:  
-20 °C - +55 °C
- Температура хранения и транспортирования:  
-40 °C - +70 °C
- Относительная влажность: 0 - 95%,  
без конденсации

### Габариты и вес (TWA500)

- Габариты (Ш x В x Г):  
505 x 257 x 409 мм
- Вес: 15,9 кг

### Габариты и вес (TWA400)

- Габариты (Ш x В x Г):  
543 x 218 x 427 мм
- Вес: 15,0 кг

### Гарантия

- 3 года + 1 дополнительный год при регистрации на [официальном сайте DV Power](#)

### Применимые стандарты

- Категория перенапряжения: II
- Степень загрязнения: 2
- Безопасность: LVD 2014/35/EU (Согласно CE)  
Стандарт EN 61010-1:2010
- ЭМС: Директива 2014/30/EU (Согласно CE)  
Стандарт EN 61326-1:2013

*Все указанные характеристики действительны при температуре +25 °C и при использовании стандартных принадлежностей. Характеристики могут быть изменены без уведомления*

### Принадлежности

			
Измерительные кабели стороны ВН с зажимами ТТА	Измерительные кабели стороны НН с зажимами ТТА	Токовые клещи 30/300 А	Транспортировочный кейс
			
Пластиковый кейс для кабелей - крупный	Пластиковый кейс для кабелей на колесах - крупный	Пластиковый кейс для кабелей - средний	Пластиковый кейс для кабелей на колесах - средний
			
Кабель управления приводом РПН	Тестовый шунт	Датчик температуры с кабелем	ICP акселерометр с кабелем и крепежными приспособлениями

## Модели серии TWA Advanced

### TWA500

	<p><b>Предельная сила измерительного тока:</b>          25 A DC для измерения сопротивления обмоток          40 A DC для проверки синхронности РПН</p> <p><b>Измерение сопротивления обмоток:</b>          Последовательное (пофазное)          Одновременное (все фазы сразу) с группой соединений YN</p> <p><b>DVtest:</b>          Запись силы тока DVtestt, тока привода РПН и вибрации          Разрешение 0,1 мс</p> <p><b>Размагничивание:</b>          Трехфазное и пофазное</p>
---	--

### TWA400

	<p><b>Предельная сила измерительного тока:</b>          25 A DC для измерения сопротивления обмоток          40 A DC для проверки синхронности РПН</p> <p><b>Измерение сопротивления обмоток:</b>          Последовательное (пофазное)          Одновременное (все фазы сразу) с группой соединений YN</p> <p><b>DVtest:</b>          Запись силы тока DVtestt, тока привода РПН и вибрации          Разрешение 0,1 мс</p> <p><b>Размагничивание:</b>          Трехфазное и пофазное</p>
---	--

## Информация для заказа

Прибор	Артикул No
Трехфазный омметр обмоток TWA500	<a href="#">TWA500X-N-01</a>
Трехфазный омметр обмоток TWA400	<a href="#">TWA400X-N-01</a>

Принадлежности в комплекте
ПО DV-TR для ПК, включая кабель USB и кабель Ethernet
Кабель управления приводом РПН 5 м
Отладочный адаптер**
Кабель сетевого питания
Кабель заземления (PE)
Транспортировочный кейс

Стандартные принадлежности	Артикул No
Измерительные кабели стороны ВН, 4 x 10 м с зажимами ТТА (совместимы с сериями TWA и TRT)	<a href="#">HC-10-4FMCWC</a>
Измерительные кабели стороны НН, 4 x 10 м с зажимами ТТА (совместимы с сериями TWA и TRT)	<a href="#">XC-10-4FFCWC</a>
Токовые клещи 30/300 А питаемые от прибора с кабелем 5 м	<a href="#">CACL-0300-06</a>
Пластиковый кейс для кабелей - крупный	<a href="#">CABLE-CAS-03</a>

Дополнительные принадлежности	Артикул No
Измерительные кабели стороны ВН, 4 x 5 м с зажимами ТТА (совместимы с сериями TWA и TRT)	<a href="#">HC-05-4FMCWC</a>
Измерительные кабели стороны НН, 4 x 5 м с зажимами ТТА (совместимы с сериями TWA и TRT)	<a href="#">XC-05-4FFCWC</a>
Измерительные кабели стороны ВН, 4 x 10 м с зажимами ТТА (совместимы с сериями TWA и TRT)	<a href="#">HC-10-4FMCWC</a>
Измерительные кабели стороны НН, 4 x 10 м с зажимами ТТА (совместимы с сериями TWA и TRT)	<a href="#">XC-10-4FFCWC</a>
Измерительные кабели стороны ВН, 4 x 15 м с зажимами ТТА (совместимы с сериями TWA и TRT)	<a href="#">HC-15-4FMCWC</a>
Измерительные кабели стороны НН, 4 x 15 м с зажимами ТТА (совместимы с сериями TWA и TRT)	<a href="#">XC-15-4FFCWC</a>
Измерительные кабели стороны ВН, 4 x 20 м с зажимами ТТА (совместимы с сериями TWA и TRT)	<a href="#">HC-20-4FMCWC</a>
Измерительные кабели стороны НН, 4 x 20 м с зажимами ТТА (совместимы с сериями TWA и TRT)	<a href="#">XC-20-4FFCWC</a>

Удлинители кабелей стороны ВН, 4 x 5 м (совместимы с сериями TWA и TRT)	HE-05-4FMCFC
Удлинители кабелей стороны НН, 4 x 5 м (совместимы с сериями TWA и TRT)	XE-05-4FFCMC
Удлинители кабелей стороны ВН, 4 x 10 м (совместимы с сериями TWA и TRT)	HE-10-4FMCFC
Удлинители кабелей стороны НН, 4 x 10 м (совместимы с сериями TWA и TRT)	XE-10-4FFCMC
Удлинители кабелей стороны ВН, 4 x 15 м (совместимы с сериями TWA и TRT)	HE-15-4FMCFC
Удлинители кабелей стороны НН, 4 x 15 м (совместимы с сериями TWA и TRT)	XE-15-4FFCMC
Токовые клещи 30/300 А питаемые от прибора с кабелем 5 м	CACL-0300-06
Датчик температуры 1 x 50 мм + кабель 5 м	TEMP1-050-05
Датчик температуры 1 x 50 мм + кабель 10 м	TEMP1-050-10
Датчик температуры 1 x 50 мм + кабель 15 м	TEMP1-050-15
Датчик температуры 1 x 50 мм + кабель 20 м	TEMP1-050-20
ICP акселерометр с кабелем 5 м и крепежными приспособлениями	ICP0-100-005
ICP акселерометр с кабелем 10 м и крепежными приспособлениями	ICP0-100-010
ICP акселерометр с кабелем 15 м и крепежными приспособлениями	ICP0-100-015
Тестовый шунт 1 мОм (150 А / 150 мВ)	SHUNT-150-MK
Транспортировочный кейс для серии 500**	HARD-CASE-NC
Транспортировочный кейс для серии 500, на колесах**	HARD-CASE-NW
Транспортировочный кейс для прибора с пластиковым корпусом - крупный*	HARD-CASE-BC
Транспортировочный кейс для прибора с пластиковым корпусом, на колесах - крупный*	HARD-CASE-BW
Пластиковый кейс для кабелей – средний	CABLE-CAS-02
Пластиковый кейс для кабелей на колесах - средний	CABLE-CAS-W2
Пластиковый кейс для кабелей – крупный	CABLE-CAS-03
Пластиковый кейс для кабелей на колесах – крупный	CABLE-CAS-W3
Встроенный термопринтер 58 мм*	PRINT-058-00
Рулон термоленты 58 мм*	PRINT-058-RO
Коммутатор TWA-TRT с кабелем заземления	SWTCH-BOX-00
Соединители между прибором и коммутатором для стороны ВН, 4 x 0.8 м	HE-08-4FMCMC
Соединители между прибором и коммутатором для стороны НН, 4 x 0.8 м	XE-08-4FFCFC

\* Для модели TWA400

\*\* Для модели TWA500

