

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители коэффициента трансформации серии TRT

Назначение средства измерений

Измерители коэффициента трансформации серии TRT (далее - измерители) предназначены для измерений коэффициента трансформации силовых и измерительных трансформаторов напряжения и тока на месте их эксплуатации.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на одновременном измерении напряжений на входе и выходе трансформатора. Измерители подают напряжение от внутреннего источника на вход проверяемого трансформатора (первичную обмотку) и измеряют напряжение, индуцируемое на его выходе (на вторичной обмотке). Отношение напряжений прямо пропорционально коэффициенту трансформации. Кроме этого приборы измеряют силу испытательного тока (тока возбуждения), угол фазового сдвига напряжений первичной и вторичной обмоток, определяют полярность (группу соединения) обмоток.

Измерители представляют собой переносные цифровые измерительные приборы. Аналоговые сигналы преобразуются приборами в цифровую форму с помощью АЦП, обрабатываются и отображаются в виде результатов измерений на жидкокристаллическом (ЖК) дисплее. Результаты измерений могут быть сохранены в памяти прибора, переданы на внешний компьютер и обработаны с помощью внешнего ПО «DV-Win PC software», распечатаны на внешнем или встроенном (опция) принтере. Управление процессами измерений осуществляется встроенным микропроцессором.

Основные узлы измерителей: источник напряжения переменного тока, вольтметр переменного тока, АЦП, микропроцессор, ЖК-дисплей, источник питания.

Измерители серии TRT выпускаются в виде следующих подсерий и модификаций:

- подсерия TRT03: модификации TRT03A, TRT03B, TRT03C;
- подсерия TRT3x: модификации TRT30A, TRT30B, TRT30C, TRT33A, TRT33B, TRT33C;
- подсерия TRT4x: модификации TRT40A, TRT43A;
- подсерия TRT6x: модификации TRT63A, TRT63B, TRT63C;

Модификации имеют одинаковый принцип действия и отличаются между собой функциональностью и выходным напряжением.

Измерители подсерии TRT03 предназначены для тестирования однофазных и трехфазных трансформаторов в однофазном режиме (последовательно по одной фазе). Измерители подсерий TRT3x, TRT4x, TRT6x предназначены для тестирования однофазных и трехфазных трансформаторов в трехфазном режиме (одновременно по всем фазам).

К измерителям подсерии TRT4x может подключаться дополнительный модуль CVT40, который является повышающим трансформатором и служит для испытаний емкостных трансформаторов напряжения.

Измерители могут работать как в ручном режиме, так и в режиме дистанционного управления. Алгоритмы тестирования трансформаторов различных конфигураций могут быть заданы оператором или выбраны из встроенной библиотеки алгоритмов прибора.

В измерителях используются интерфейсы связи USB, RS-232 (опция).

Конструктивно измерители выполнены в полипропиленовых корпусах с откидной крышкой и ручкой для переноски. Все разъемы, гнезда, клеммы, органы управления, индикации размещены на лицевых панелях.

Общий вид средств измерений представлен на рисунках 1 и 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям прибора осуществляется пломбировка корпуса специальными наклейками, при повреждении которых остается несмываемый след.

Знак поверки наносится на лицевую панель корпуса прибора.



Рисунок 1 - Общий вид измерителей коэффициента трансформации серии TRT



Рисунок 2 - Общий вид модулей CVT40

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики измерителей подсерии TRT03

Наименование характеристики	Значение		
Испытательное напряжение переменного тока, В ¹⁾ - для модификации TRT03A - для модификации TRT03B - для модификации TRT03C	8; 40; 100 10; 40; 100 8; 40; 80		
Диапазон измерений коэффициента трансформации K_T	При испытательном напряжении		
	8 или 10 В	40 В	80 или 100 В
	от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 15000	от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 14999 от 15000 до 20000	от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 14999 от 15000 до 19999 от 20000 до 50000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента трансформации, %, в диапазонах от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 14999 (15000) от 15000 до 19999 (20000) от 20000 до 50000	При испытательном напряжении		
	8 или 10 В	40 В	80 или 100 В
	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$ - -	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 0,3$ -	$\pm 0,05$ $\pm 0,05$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 0,25$
Диапазон измерений силы переменного тока (тока возбуждения), мА	от 0 до 2000		
Диапазон измерений угла фазового сдвига, градусов	от 0 до 360		
Примечание - ¹⁾ частота напряжения 50/60 Гц			

Таблица 2 - Метрологические характеристики измерителей подсерии TRT3x

Наименование характеристики	Значение			
Испытательное напряжение переменного тока, В ¹⁾²⁾ - для модификации TRT30A - для модификации TRT30B - для модификации TRT30C - для модификации TRT33A - для модификации TRT33B - для модификации TRT33C	8; 40; 100 ($8\cdot\sqrt{3}$; $40\cdot\sqrt{3}$; $100\cdot\sqrt{3}$) 10; 40; 100 ($10\cdot\sqrt{3}$; $40\cdot\sqrt{3}$; $100\cdot\sqrt{3}$) 8; 40; 80 ($8\cdot\sqrt{3}$; $40\cdot\sqrt{3}$; $80\cdot\sqrt{3}$) 1; 8; 40; 100 ($\sqrt{3}$; $8\cdot\sqrt{3}$; $40\cdot\sqrt{3}$; $100\cdot\sqrt{3}$) 1; 10; 40; 100 ($\sqrt{3}$; $10\cdot\sqrt{3}$; $40\cdot\sqrt{3}$; $100\cdot\sqrt{3}$) 1; 8; 40; 80 ($\sqrt{3}$; $8\cdot\sqrt{3}$; $40\cdot\sqrt{3}$; $80\cdot\sqrt{3}$)			
Диапазон измерений коэффициента трансформации K_T	При испытательном напряжении			
	1 В	8 или 10 В	40 В	80 или 100 В
	от 0,8 до 999 от 1000 до 4000	от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 15000	от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 14999 от 15000 до 20000	от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 14999 от 15000 до 19999 от 20000 до 50000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента трансформации, %, в диапазонах от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 (4000) от 4000 до 14999 (15000) от 15000 до 19999 (20000) от 20000 до 50000	При испытательном напряжении			
	1 В	8 или 10 В	40 В	80 или 100 В
	±0,05 ±0,1 - - -	±0,05 ±0,1 ±0,2 - -	±0,05 ±0,1 ±0,2 ±0,3 -	±0,05 ±0,05 ±0,1 ±0,2 ±0,25
Диапазон измерений силы переменного тока (тока возбуждения), мА	от 0 до 2000			
Диапазон измерений угла фазового сдвига, градусов	от 0 до 360			
Примечания ¹⁾ частота напряжения 50/60 Гц; ²⁾ в однофазном режиме (трехфазном режиме)				

Таблица 3 - Метрологические характеристики измерителей подсерии TRT4x

Наименование характеристики	Значение			
Испытательное напряжение переменного тока, В ¹⁾²⁾ - для модификации TRT40A - для модификации TRT43A	8; 40; 125 ($8\cdot\sqrt{3}$; $40\cdot\sqrt{3}$; $125\cdot\sqrt{3}$) 1; 8; 40; 125 ($\sqrt{3}$; $8\cdot\sqrt{3}$; $40\cdot\sqrt{3}$; $125\cdot\sqrt{3}$)			
Диапазон измерений коэффициента трансформации K_T	При испытательном напряжении			
	1 В	8 В	40 В	125 В
	от 0,8 до 999 от 1000 до 4000	от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 15000	от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 14999 от 15000 до 20000	от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 14999 от 15000 до 19999 от 20000 до 50000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента трансформации, %, в диапазонах от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 (4000) от 4000 до 14999 (15000) от 15000 до 19999 (20000) от 20000 до 50000	При испытательном напряжении			
	1 В	8 В	40 В	125 В
	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$
	-	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
-	-	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$	
-	-	-	$\pm 0,25$	
Диапазон измерений силы переменного тока (тока возбуждения), мА	от 0 до 2000			
Диапазон измерений угла фазового сдвига, градусов	от 0 до 360			
Примечания ¹⁾ частота напряжения 50/60 Гц; ²⁾ в однофазном режиме (трехфазном режиме)				

Таблица 4 - Метрологические характеристики измерителей подсерии TRT6x

Наименование характеристики	Значение				
Испытательное напряжение переменного тока, В ¹⁾²⁾ - для модификации TRT63A - для модификации TRT63B - для модификации TRT63C	1; 8; 40; 100; 250 ($\sqrt{3}$; $8\cdot\sqrt{3}$; $40\cdot\sqrt{3}$; $100\cdot\sqrt{3}$; $250\cdot\sqrt{3}$) 1; 10; 40; 100; 250 ($\sqrt{3}$; $10\cdot\sqrt{3}$; $40\cdot\sqrt{3}$; $100\cdot\sqrt{3}$; $250\cdot\sqrt{3}$) 1; 8; 40; 80; 250 ($\sqrt{3}$; $8\cdot\sqrt{3}$; $40\cdot\sqrt{3}$; $80\cdot\sqrt{3}$; $250\cdot\sqrt{3}$)				
Диапазон измерений коэффициента трансформации K_T	При испытательном напряжении				
	1 В	8 или 10 В	40 В	80 или 100 В	250 В
	от 0,8 до 999 от 1000 до 4000	от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 15000	от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 14999 от 15000 до 20000	от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 14999 от 15000 до 19999 от 20000 до 50000	от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 от 4000 до 14999 от 15000 до 19999 от 20000 до 50000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента трансформации, %, в диапазонах от 0,8 до 999 от 1000 до 3999 (4000) от 4000 до 14999 (15000) от 15000 до 19999 (20000) от 20000 до 50000	При испытательном напряжении				
	1 В	8 или 10 В	40 В	80 или 100 В	250 В
	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$ - - -	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$ - -	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 0,3$ -	$\pm 0,05$ $\pm 0,05$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 0,25$	$\pm 0,03$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$ $\pm 0,1$
Диапазон измерений силы переменного тока (тока возбуждения), мА	от 0 до 2000				
Диапазон измерений угла фазового сдвига, градусов	от 0 до 360				
Примечания ¹⁾ частота напряжения 50/60 Гц; ²⁾ в однофазном режиме (трехфазном режиме)					

Таблица 5 - Основные технические характеристики измерителей подсерий TRT03, TRT3x

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	от 90 до 264 50/60 от 110 до 350
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	480×385×190
Масса, кг	8
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от -10 до +55 95 без конденсации

Таблица 6 - Основные технические характеристики измерителей подсерий TRT4x, TRT6x

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	от 90 до 264 50/60 от 110 до 350
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	480×385×190
Масса, кг	9
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от -10 до +55 95 без конденсации

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборов способом наклейки и на титульные листы руководств по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель коэффициента трансформации серии TRT (модификация по заказу)	-	1 шт.
Комплект измерительных кабелей	-	1 шт.
Кабель для проверки РПН трансформаторов	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Кабель заземления	-	1 шт.
Компакт диск с ПО «DV-Win PC software»	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-111-17	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-111-17 «Измерители коэффициента трансформации серии TRT. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 15.12.2017 г.

Основные средства поверки: трансформатор тока эталонный двухступенчатый ИТТ-3000.5 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19457-00); трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-100 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 29922-05).

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

Знак поверки в виде наклейки наносится на лицевую панель корпуса прибора.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям коэффициента трансформации серии TRT

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

Изготовитель

Фирма «IBEKO Power AB», Швеция
Адрес: Stockholmsvägen 18, SE-181 50, Lidingö, Sweden
Телефон (факс): +46 8 731 76 99 (+46 8 731 77 99)
Web-сайт: <http://www.dv-power.com>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ГК РЕСУРС» (ООО «ГК РЕСУРС»)
Адрес: 123007, г. Москва, Хорошевское шоссе, д. 38, корп. 1
Телефон (факс): +7 495 540 4317
Web-сайт: <http://gkresurs.ru>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35, 36
Телефон: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.