

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители коэффициента трансформации серии TTRM

#### Назначение средства измерений

Измерители коэффициента трансформации серии TTRM (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. Измеритель подает напряжение от внутреннего источника на вход проверяемого трансформатора (первичную обмотку) и измеряет напряжение, индуктируемое на его выходе (на вторичной обмотке). Отношение напряжений прямо пропорционально коэффициенту трансформации. Кроме этого приборы измеряют силу испытательного тока (тока возбуждения), угол сдвига фаз 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 сенсорном жидкокристаллическом (ЖК) дисплее. Результаты измерений могут быть сохранены во внутренней памяти прибора, распечатаны на внешнем принтере или переданы на внешний компьютер через интерфейсы связи USB, Ethernet. Управление процессами измерений осуществляется встроенным микропроцессором.

Измерители изготавливаются в виде следующих модификаций: TTRM 101, TTRM 102, TTRM 301, TTRM 302. Модификации имеют одинаковый принцип действия и отличаются между собой функциональностью. Отличия модификаций приведены в таблице 1.

Измерители TTRM 101, TTRM 102 предназначены для тестирования однофазных и трехфазных трансформаторов (последовательно по одной фазе). Измерители TTRM 301, TTRM 302 предназначены для тестирования однофазных и трехфазных трансформаторов (одновременно по всем фазам).

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

Общий вид измерителей представлен на рисунке 1.

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

Измерители относятся к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям.

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.

Таблица 1 - Функциональные характеристики измерителей TTRM

Наименование характеристики	Наличие у модификаций			
	TTRM 101	TTRM 102	TTRM 301	TTRM 302
Измерение коэффициента трансформации	Да	Да	Да	Да
Измерение тока возбуждения	Нет	Да	Нет	Да
Определение полярности обмоток	Нет	Нет	Нет	Да



Рисунок 1 - Общий вид измерителей TTRM

### Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) - внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО. Микропрограмма заносится в защищенную от записи память микропроцессора приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Внешнее ПО (STrans TTRM) - применяется для связи с внешним ПК и позволяет выполнять загрузку данных на ПК, просмотр, анализ и печать полученных результатов. ПО не является метрологически значимым.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	TTRM 101	TTRM 102	TTRM 301	TTRM 302
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0	не ниже 1.0	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики измерителей TTRM

Наименование характеристики	Значение		
Испытательное напряжение переменного тока, В <sup>1)</sup>	10; 40; 100		
Диапазон измерений коэффициента трансформации $K_T$	При испытательном напряжении		
	10 В	40 В	100 В
	от 0,8 до 100 от 101 до 1000 от 1001 до 1500 от 1501 до 2000 от 2001 до 4000	от 0,8 до 100 от 101 до 1000 от 1001 до 1500 от 1501 до 2000 от 2001 до 4000 от 4001 до 13000	от 0,8 до 100 от 101 до 1000 от 1001 до 1500 от 1501 до 2000 от 2001 до 4000 от 4001 до 13000 от 13001 до 20000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента трансформации, %, в диапазонах от 0,8 до 100 от 101 до 1000 от 1001 до 1500 от 1501 до 2000 от 2001 до 4000 от 4001 до 13000 от 13001 до 20000	При испытательном напряжении		
	10 В	40 В	100 В
	±0,05 ±0,05 ±0,05 ±0,1 ±0,2 - -	±0,05 ±0,05 ±0,05 ±0,05 ±0,05 ±0,25 -	±0,03 ±0,05 ±0,05 ±0,05 ±0,05 ±0,15 ±0,2
Диапазон измерений силы переменного тока (тока возбуждения), мА <sup>2)</sup>	от 0 до 2000		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока (тока возбуждения), мА <sup>2)</sup>	±1		
Примечания <sup>1)</sup> - частота напряжения 50/60 Гц; <sup>2)</sup> - только для модификаций TTRM 102, TTRM 302			

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 90 до 265 50/60
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	435×315×175
Масса, кг	10
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от -20 до +50 до 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 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель коэффициента трансформации TTRM (модификация по заказу)	-	1 шт.
Измерительные кабели	-	1 к-т
Кабель питания	-	1 шт.
Кабель Ethernet	-	1 шт.
Термобумага для принтера	-	1 шт.
Компакт диск с ПО	-	1 шт.
Сумка для переноски кабелей	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 206.1-074-2016	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-074-2017 «Измерители коэффициента трансформации серии TTRM. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 10.03.2017 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); вольтметр универсальный цифровой GDM-78255A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 38428-08).

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 TTRM

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

ГОСТ Р 8.767-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц

### Изготовитель

Фирма «SCOPE T&M Pvt. Ltd.», Индия

Адрес: 402, Aurus Chamber, Annex A, S.S. Amrutwar Road, Worli, Mumbai 400 013, India

Телефон (факс): +91 (22) 4344 4244 (+91 (22) 4344 4242)

Web-сайт: <http://www.scopetnm.com>

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Торговый Дом «ЭнергоСпецКомплект»  
(ООО «ТД «ЭСКО»)

Адрес: 129110, г. Москва, ул. Гиляровского, д. 51

Телефон (факс): +7(495) 258-80-83 (+7 (495) 258-80-83)

Web-сайт: <http://www.eskomp.ru>

**Испытательный центр**

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

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

Телефон (факс): +7 (495) 437-55-77 (+7 (495) 437-56-66)

E-Mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

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

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.