

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТБМО

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТБМО (далее – трансформаторы) предназначены для передачи сигналов измерительной информации средствам измерений, устройствам защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических установках переменного тока промышленной частоты на номинальные напряжения 110, 220 кВ.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов тока основан на использовании явления электромагнитной индукции, т.е. на создании ЭДС переменным магнитным полем. Первичный ток, протекая по первичной обмотке, создает в магнитопроводе вторичной обмотки магнитный поток, который в свою очередь вызывает появление во вторичной обмотке ЭДС. Так как вторичная обмотка замкнута на внешнюю нагрузку, ЭДС вызывает появление во вторичной обмотке и внешней нагрузке тока, пропорционального первичному току.

Трансформаторы тока ТБМО относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин и предназначены для работы в электрических системах переменного тока промышленной частоты с эффективно и глоухо заземленной нейтралью.

Трансформаторы изготавливаются в ряде модификаций и типоисполнений, отличающихся номинальным напряжением, габаритными размерами и массой. Код условного обозначения модификации, типоисполнения и его расшифровка приведены на рисунке 1.

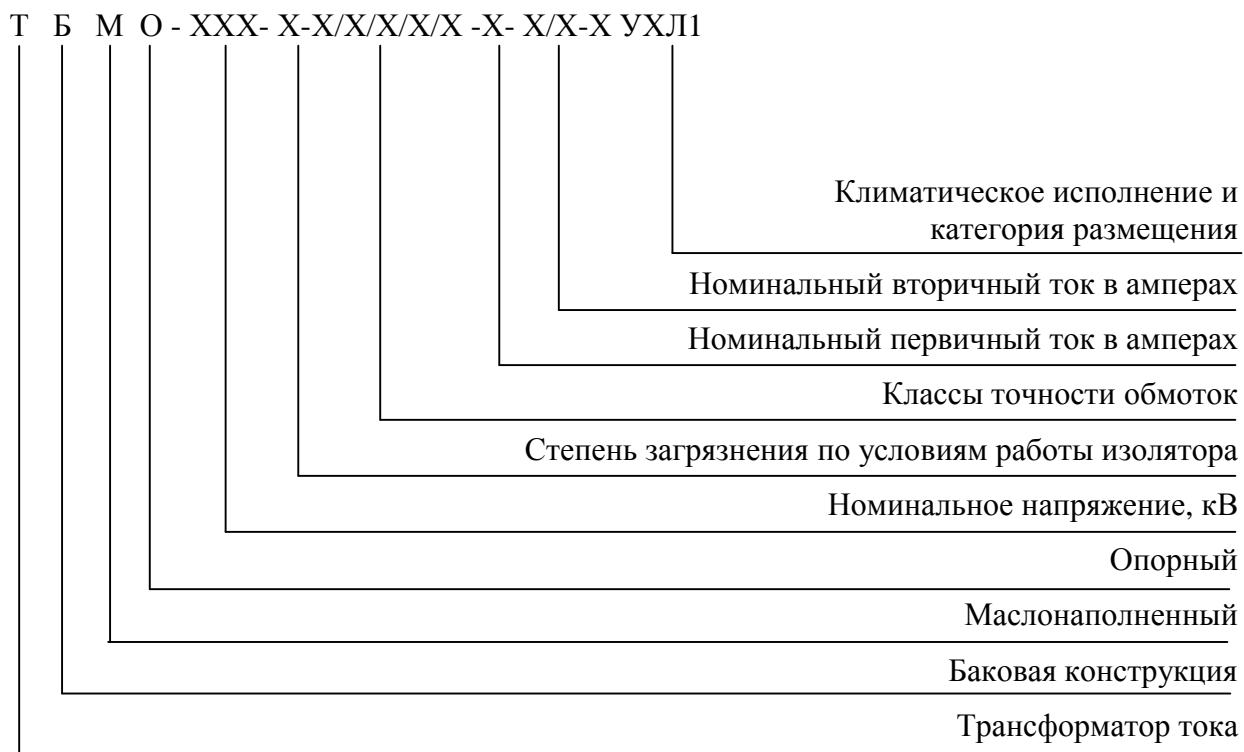


Рисунок 1

Трансформаторы имеют герметичную конструкцию, исключающую возможность соприкосновения масла с атмосферой.

Трансформаторы состоят из активной части с зажимами первичной обмотки и компенсатором объема масла, размещенной в металлическом баке трансформатора с коробкой зажимов вторичных обмоток и высоковольтного фарфорового изолятора.

Активная часть состоит из первичной обмотки и магнитопроводов со вторичными обмотками.

Компенсатор объема масла представляет собой тонкостенный цилиндр из нержавеющей стали с маслоуказателем. Компенсация уровня масла происходит за счет сжатия или растяжения компенсатора.

Первичная обмотка трансформатора, в зависимости от исполнения трансформатора, состоит из одного, двух или нескольких витков. Обмотка выполняется в виде алюминиевой трубы и коаксиального стержня. Магнитопроводы обмоток учета изготовлены из специального нанокристаллического сплава, имеющего большое удельное сопротивление и высокую магнитную проницаемость. Магнитопроводы обмоток для измерений и защиты изготовлены из холоднокатаной электротехнической стали.

Вторичные обмотки выполнены из медного провода. Выводы вторичных обмоток подключены к клеммам, размещенным в контактной коробке на баке трансформатора.

Изоляция между первичной и вторичными обмотками – бумажно-масляная.

Высоковольтный изолятор изготовлен из фарфора.

Бак трансформатора изготавливается из стали.

На трансформаторах имеется табличка технических данных.

Рабочее положение трансформаторов в пространстве – вертикальное.



Рисунок 2 – Общий вид трансформаторов тока ТБМО-110



Рисунок 2 – Общий вид трансформаторов тока ТБМО-220

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Характеристики трансформаторов тока ТБМО

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	ТБМО-110	ТБМО-220
Номинальное напряжение, кВ	110	220
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126	252
Номинальный первичный ток, А	от 50 до 1200	
Номинальный вторичный ток, А	1 и/или 5	
Количество вторичных обмоток, шт.		
- для учета	1	
- для измерений	1	
- для защиты	3	
Номинальная вторичная нагрузка, В·А		
- обмотки для учета ($\cos \phi = 1$)	от 0,5 до 2	
- обмотки для измерений ($\cos \phi = 0,8$)	от 5 до 20	
- для защиты ($\cos \phi = 0,8$)	от 10 до 30	от 10 до 50
Класс точности вторичных обмоток для измерений и учета	0,2S; 0,5S; 0,2; 0,5	
Класс точности вторичных обмоток для защиты	5P; 10P	
Номинальный коэффициент безопасности вторичных обмоток для измерений и учета, не более	от 10 до 15	
Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты, не менее	от 20 до 24	
Номинальная частота напряжения сети, Гц	50	
Габаритные размеры, мм, (высота×длина×ширина)	2225×702×618	3475×934×872
Масса трансформатора, кг	от 415 до 435	950
Масса масла, кг	от 115 от 135	300
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1	
Средняя наработка до отказа, ч	$8,8 \cdot 10^6$	
Установленный полный срок службы, лет	30	

Знак утверждения типа

наносится электрографическим методом на табличку технических данных трансформатора и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока ТБМО	ТУ 3414-024-11703970-03	1 шт.
Руководство по эксплуатации и паспорт	ИРФУ.671214.034 РЭ; ИРФУ. 671214.045 РЭ	1 экз.

Проверка

осуществляется по документу ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки».

Основные средства поверки: трансформатор тока эталонный двухступенчатый ИТТ-3000.5 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19457-00); прибор сравнения КНТ-03 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 24719-03); магазин нагрузок МР 3027 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 34915-07).

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

Знак поверки наносится в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к трансформаторам тока ТБМО

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 8.550-86 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока

ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки

ТУ 3414-024-11703970-03 Трансформаторы тока серии ТБМО. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Раменский электротехнический завод Энергия»

(АО «РЭТЗ Энергия»)

ИНН 5040010981

Адрес: 140105, г. Раменское Московской обл., ул. Левашова, д. 21

Телефон (факс): +7 (496) 463-66-93 (+7 (496) 467-96-79)

Web-сайт: <http://www.ramenergy.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

Web-сайт: 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

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.