

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока элегазовые ТРГ

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока элегазовые ТРГ (далее по тексту трансформаторы) предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления в открытых и закрытых установках переменного тока на номинальное напряжение 110 или 220 кВ, частоты 50 Гц.

Описание средства измерений

По принципу действия трансформатор является прибором электромагнитного типа и по конструкции представляет собой газонаполненный аппарат, главной изоляцией которого является элегаз (SF_6) или смесь газов ($SF_6 + CF_4$).

В верхней части трансформатора расположен металлический резервуар, находящийся под напряжением первичной обмотки, закрепленный на опорном изоляторе. Изолятор, в свою очередь, установлен на основании, в котором находится коробка выводов вторичных обмоток. В резервуаре закреплена первичная обмотка и ее выводы, а внутри размещаются вторичные обмотки. На основании находится табличка технических данных, узел заземления.

Внешний вид трансформатора представлен на рисунке 1.



Пломба со знаком поверки

Рисунок 1

Конструкция первичной обмотки позволяет получить различные коэффициенты трансформации. Изменение коэффициента трансформации заключается в перестановке перемычек на головной части трансформатора без нарушения его герметизации. Возможно исполнение трансформатора тока выполненного на один коэффициент трансформации (отсутствует узел переключения).

Вторичные обмотки намотаны на тороидальные магнитопроводы изготовленные из нанокристаллического сплава (измерительные), из холоднокатаной анизотропной электротехнической стали (защитные) и располагаются внутри заземленного экрана, позволяющего обеспечить оптимальное распределение напряженности электрического поля в главной изоляции.

Трансформатор снабжен сигнализатором плотности газа, расположенным в основании. Сигнализатор плотности имеет устройство температурной компенсации, приводящее показания к температуре 20°C, и две пары контактов, замыкающихся при снижении плотности газа. Одна пара замыкается при снижении плотности до уровня предупредительной сигнализации, другая – до уровня аварийной сигнализации.

Защита трансформатора при повышении давления элегаза, которое может возникнуть при пробое внутренней изоляции, обеспечивается наличием мембраны, разрушающейся при давлении свыше 1 МПа.

Трансформаторы тока могут выпускаться в двух модификациях, на номинальный класс напряжения 110 кВ или 220 кВ.

Категория исполнения по длине пути утечки внешней изоляции – по ГОСТ 9920.

Климатическое исполнение по ГОСТ 15150 - У1, ХЛ1*, УХЛ1*, ХЛ1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1. Основные технические характеристики трансформаторов

Наименование параметра	Значение	
	ТРГ-110	ТРГ-220
1 Номинальное напряжение, кВ	110	220
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126	252
3 Испытательное напряжение промышленной частоты ¹⁾ , кВ	230	440
4 Испытательное напряжение полного грозового импульса ¹⁾ , кВ	450	900
5 Напряжение промышленной частоты, выдерживаемое трансформатором при давлении изолирующего газа, равном атмосферному, кВ	80	163
6 Длина пути утечки внешней изоляции, мм, не менее	2800	5700
7 Номинальная частота, Гц	50	50
8 Ряды номинальных первичных токов, А ²⁾	300-600-1200 500-1000-2000	300-600-1200 500-1000-2000 3000
9 Номинальный вторичный ток, А	1 или 5	1 или 5
10 Количество вторичных обмоток - (в соответствии с заказом)	до 6	до 6
11 Параметры тока короткого замыкания Для трансформатора тока с переключением коэффициентов трансформации:		
Для наименьшего номинального первичного тока:		
Наибольший пик, кА		80
Односекундный ток термической стойкости, кА		31,5
Трехсекундный ток термической стойкости, кА		18,2
Для прочих номинальных первичных токов:		
Наибольший пик, кА		102

Наименование параметра	Значение	
	ТРГ-110	ТРГ-220
Односекундный ток термической стойкости, кА	40	
Трехсекундный ток термической стойкости, кА	23	
Для трансформатора тока без переключения коэффициентов трансформации:		
Наибольший пик, кА	160	
Односекундный ток термической стойкости, кА	63	
Трехсекундный ток термической стойкости, кА	40	
12 Максимальная температура окружающего воздуха, °С	плюс 40	
13 Минимальная температура окружающего воздуха по ГОСТ 15150-69, °С		
для исполнения У1	минус 45	минус 45
для исполнения ХЛ1*	-	минус 55
для исполнения УХЛ1*	минус 55	-
для исполнения УХЛ1	минус 60	-
14 Максимальная допустимая утечка газа, % в год	0,5	
15 Максимальная скорость ветра, м/с., при толщине стенки льда до 20 мм.	40	
16 Тяжение проводов:		
- в горизонтальной плоскости по оси трансформатора, Н	1000	
- в вертикальной плоскости вниз, Н	1000	
17 Масса трансформатора, кг	425	855
18 Уровень шума при работе, не более, дБА	80	
19 Средний срок службы трансформатора тока, лет	40	
20 Срок службы до среднего ремонта не менее, лет	20	
21 Средняя наработка до отказа, ч	4,0x10 ⁷	
¹⁾ Испытательное напряжение промышленной частоты и напряжение полного грозового импульса даны для трансформатора в сухом состоянии и заполненного изолирующим газом до давления аварийной сигнализации. ²⁾ Номинальный первичный ток конкретного трансформатора указан в паспорте.		

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики вторичных обмоток трансформаторов на напряжение 110кВ

Назначение	Номинальный вторичный ток, А	Номинальный первичный ток	Класс точности по ГОСТ 7746	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Коэффициент безопасности приборов	Номинальная предельная кратность
1	2	3	4	5	6	7
Коммерческий учет	1 или 5	Значения номинальных первичных токов в соответствии с ГОСТ 7746. Минимальный первичный ток 300 А, максимальный первичный ток 2000 А.	0,2S, 0,5S	до 50	не более 10	-
Коммерческий учет или измерение	1 или 5	Значения номинальных первичных токов в соответствии с ГОСТ 7746. Минимальный первичный ток 300 А, максимальный первичный ток 2000 А.	0,2S, 0,5S, 0,2, 0,5 1,0	до 50	не более 10	-

1	2	3	4	5	6	7
Защита	1 или 5	Значения номинальных первичных токов в соответствии с ГОСТ 7746. Минимальный первичный ток 300 А, Максимальный первичный ток 2000А.	5P, 10P, 5PR, 10PR	до 60	-	не менее 20

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики вторичных обмоток трансформаторов на напряжение 220кВ

Назначение	Номинальный вторичный ток, А	Номинальный первичный ток	Класс точности по ГОСТ 7746	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Коэффициент безопасности приборов	Номинальная предельная кратность
Коммерческий учет	1 или 5	Значения номинальных первичных токов в соответствии с ГОСТ 7746. Минимальный первичный ток 300 А, максимальный первичный ток 3000А.	0,2S, 0,5S	до 50	не более 10	-
Коммерческий учет или измерение	1 или 5	Значения номинальных первичных токов в соответствии с ГОСТ 7746. Минимальный первичный ток 300 А, максимальный первичный ток 3000А.	0,2S, 0,5S, 0,2, 0,5	до 50	не более 10	-
Защита	1 или 5	Значения номинальных первичных токов в соответствии с ГОСТ 7746. Минимальный первичный ток 300 А, Максимальный первичный ток 3000А.	5P, 10P, 5PR, 10PR	до 50	-	не менее 20

Примечания к таблицам 2 и 3

1 По требованию потребителя могут быть изготовлены трансформаторы с другим рядом номинальных первичных токов; другими нагрузками, коэффициентами трансформации, номинальной предельной кратностью.

2 Количество вторичных обмоток и конкретные их технические характеристики устанавливаются в соответствии с заказом и указываются в паспорте на трансформатор.

3 Вторичная обмотка для измерений имеет вывод от половинного числа витков обмотки. При использовании этого вывода коэффициент трансформации уменьшается в два раза, погрешности измерения соответствуют нормируемым для класса точности 0,5 по ГОСТ 7746.

4 По требованию могут нормироваться погрешности вторичной обмотки для коммерческого учета в диапазоне токов от 0,1 % до 1 % и от 120 % до 200 % номинального значения.

5 Поставка трансформатора осуществляется с возможностью пломбирования выводов одной вторичной обмотки для коммерческого учета.

6 По требованию потребителя могут быть изготовлены трансформаторы, укомплектованные вторичными обмотками для защиты класса точности 5PR или 10PR (МЭК 60044-1).

Знак утверждения типа

наносится фотохимическим или иным обеспечивающим его сохранность в течение срока службы трансформатора способом на табличку технических данных и на паспорт трансформатора.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

№№ п/п	Наименование	Обозначение		Количество
1	Трансформатор тока элегазовый	ТРГ-110	ТРГ-220	1
2	Одиночный комплект запчастей, инструмента и принадлежностей	ОБП.433.854	ОБП.438.437	1
3	Паспорт	1БП.769.001 ПС	1БП.769.002 ПС	1
4	Руководство по эксплуатации	1БП.769.001 РЭ	1БП.769.001 РЭ	1
5	Ведомость комплектации	1БП.769.001 Д1	1БП.769.002 Д1	1
6	Баллон с элегазом			1

Поверка

осуществляется по ГОСТ 8.217 – 2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки"

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации 1БП.769.001 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к трансформаторам тока элегазовым ТРГ

ГОСТ 7746 – 2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»
1БП.769.001 ТУ Трансформаторы тока элегазовые ТРГ. Технические условия

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО "Энергомаш (Екатеринбург) - Уралэлектротяжмаш"
620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, 22
тел./факс (343) 324-58-09, тел. (343) 324-56-32
E-mail: rotblut@energomash.ru

Сведения об испытательном центре

ГЦИ СИ ФГУП «Уральский научно – исследовательский институт метрологии»
620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Тел./факс (343) 350 – 26 – 18 / (343) 350 – 20 – 39
E-mail: uniim@uniim.ru <http://www.uniim.ru/>
Аккредитован в соответствии с требованиями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30005 – 11
Аттестат аккредитации от 03.08.2011

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п. «_____» _____ 2012 г.