

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» февраля 2023 г. № 268

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащих изменению
в части срока действия утвержденного типа средств измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Регистрационный номер	Правообладатель	Изготовитель	Срок действия утвержденного типа СИ (продленный на 5 лет с даты окончания предыдущего установленного срока действия)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Преобразователи термоэлектрические	ТХА 1107, ТХК 1107	70848-18	-	Акционерное общество "Научно-производственное предприятие "Эталон" (АО "НПП "Эталон"), г. Омск	16.04.2028
2.	Генераторы сигналов	Г4-220А	70670-18	-	Акционерное общество "Научно-производственная компания "МЕРА" (АО "НПК "МЕРА"), г. Краснодар	28.03.2028
3.	Трансформаторы тока элегазовые	ТРГ-УЭТМ®	53971-13	-	Общество с ограниченной ответственностью "Эльмаш (УЭТМ)" (ООО "Эльмаш (УЭТМ)", г. Екатеринбург	07.05.2028
4.	Трансформаторы напряжения антирезонансные элегазовые	ЗНГ-УЭТМ®	53343-13	-	Общество с ограниченной ответственностью "Эльмаш (УЭТМ)" (ООО "Эльмаш (УЭТМ)", г. Екатеринбург	27.03.2028

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические ТХА 1107, ТХК 1107

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические ТХА 1107, ТХК 1107 (далее по тексту – термопреобразователи) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных, химически неагрессивных сред и поверхности твердых тел.

Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователей основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи.

Термопреобразователи являются неремонтируемыми, однофункциональными, невосстанавливаемыми изделиями с изолированным или неизолированным рабочим спаем.

Термопреобразователи выпускаются в следующих модификациях ТХА 1107, ТХК 1107, которые отличаются номинальной статической характеристикой преобразования (далее по тексту – НСХ) по ГОСТ Р 8.585-2001. Каждая модификация может быть выполнена в нескольких исполнениях, отличающихся длиной и диаметром монтажной части, количеством чувствительных элементов (далее по тексту – ЧЭ), классом допуска по ГОСТ 6616-94, исполнением рабочего спая, материалом защитной арматуры, диапазоном измеряемых температур, видом климатического исполнения.

Внешний вид термопреобразователей представлен на рисунке 1.

Структура условного обозначения представлена в таблице 1.



Р и с у н о к 1 – Внешний вид

$\boxed{\text{TXX 1107}}$ - $\boxed{\text{X}}$ - $\boxed{\text{X}}$ - $\boxed{\text{X}}$ - $\boxed{\text{X}}$ x $\boxed{\text{XX(X)}}$ / $\boxed{\text{X}}$ / $\boxed{\text{X}}$ - $\boxed{\text{X}}$ - ($\boxed{\text{X}}$... $\boxed{\text{X}}$) - $\boxed{\text{X}}$
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Т а б л и ц а 1 – Структура условного обозначения

№ поля	Описание поля	Код поля	Расшифровка
1	Тип термопреобразователя	ТХА 1107; ТХК 1107	-
2	Номер исполнения	приведен в таблице 2	приведена в таблице 2
3	Длина монтажной части	10; 20; 32; 40; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1450; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000; 5000; 6300; 8000; 10000; 12500; 14000; 16000; 18000; 20000; 25000; 30000 в зависимости от исполнения	длина монтажной части <i>l</i> в мм
4	Диаметр монтажной части	3; 4,6; 5; 6; 8; 8,5; 10; 12,5; 20 в зависимости от исполнения	диаметр монтажной части <i>d</i> в мм
5	Количество ЧЭ	не заполняется	один
		2	два
6	НСХ	ХА(К); ХК(Л)	по ГОСТ Р 8.585-2001
7	Класс допуска	1	приведена в таблице 3
		2	приведена в таблице 3
8	Исполнения рабочего спая	не заполняется	изолированное
		Н	неизолированное
9	Материал защитной арматуры	12Х18Н10Т; 10Х17Н13М2Т; 10Х23Н18; ХН78Т; 15Х25Т; ХН78Т	по ГОСТ 5632-72
		Нитрид кремния	-
		Вакуумная керамика	-
10	Нижний предел диапазона измерений температуры	-40	нижний предел диапазона измерений температуры в °С
11	Верхний предел диапазона измерений температуры	+300; +400; +450; +600; +800; +900; +1000; +1050; +1100; +1200 в зависимости от исполнения	верхний предел диапазона измерений температуры в °С
12	Вид климатического исполнения	УХЛ1; Т2	по ГОСТ 15150-69
		Д2	по ГОСТ Р 52931-2008

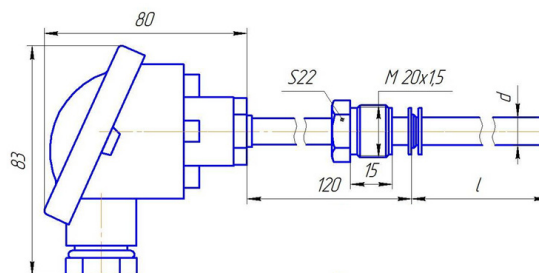
Примеры условного обозначения:

- ТХА 1107-13-320-10-2хХА(К)/1/10Х23Н18-(-40...+1050)-УХЛ1;

- ТХК 1107-12-60-8-ХК(Л)/2/Н-12Х18Н10Т-(-40...+600)-Т2.

Общий вид термопреобразователей представлен на рисунке 2 и в таблице 2.

Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено.



Р и с у н о к 2 – Общий вид термопреобразователей (исп. 11)

Т а б л и ц а 2 – Общий вид термопреобразователей

№ исп.	Общий вид термопреобразователей	№ исп.	Общий вид термопреобразователей	№ исп.	Общий вид термопреобразователей
12	 Остальное см. рисунок 2	19	 Остальное см. рисунок 2	27	 Остальное см. рисунок 2
13	 Остальное см. рисунок 2	20	 Остальное см. рисунок 2	28	 Остальное см. рисунок 2
14	 Остальное см. рисунок 2	21	 Остальное см. рисунок 2	29	 Остальное см. рисунок 2
15	 Остальное см. рисунок 2	22	 Остальное см. рисунок 2	30	 Остальное см. рисунок 2
16	 Остальное см. рисунок 2	24	 Остальное см. рисунок 2	31	 Остальное см. рисунок 2
17	 Остальное см. рисунок 2	25	 Остальное см. рисунок 2	-	-
18	 Остальное см. рисунок 2	26	 Остальное см. рисунок 2	-	-

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +1200
НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001	ХА(К), ХК(Л)
Класс допуска по ГОСТ 6616-94	1, 2
Пределы допускаемого отклонения от НСХ, °С: - для ТХА 1107 с НСХ ХА(К) класса допуска 1: - при температурах от -40 до +375 °С включ. - при температурах св. +375 до 1050 °С включ. - для ТХА 1107 с НСХ ХА(К) класса допуска 2: - при температурах от -40 до +333 °С включ. - при температурах св. +333 до 1200 °С включ. - для ТХК 1107 с НСХ ХК(Л) класса допуска 2: - при температурах от -40 до +300 °С включ. - при температурах св. +300 до 800 °С включ.	$\pm 1,5$ $\pm(0,004 \cdot t)^*$ $\pm 2,5$ $\pm(0,0075 \cdot t)^*$ $\pm 2,5$ $\pm(0,0075 \cdot t)^*$
* t – значение измеряемой температуры, °С.	

Т а б л и ц а 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество ЧЭ	1, 2
Электрическое сопротивление изоляции термопреобразователей с изолированным рабочим спаем между цепью ЧЭ и металлической частью защитной арматуры при температуре от +15 до +25 °С и относительной влажности от 30 до 80 %, МОм, не более	100
Длина монтажной части l , мм	от 10 до 30000*
Диаметр монтажной части d , мм	от 3 до 20*
Показатель тепловой инерции $\tau_{0,63}$, с	от 2 до 180*
Масса, кг	от 0,4 до 6,0*
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре +40 °С, %	от -50 до +125 до 100
Средняя наработка на отказ, ч	20000; 50000*
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP65
* в зависимости от конструктивного исполнения.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термопреобразователь	—	1 шт.
Паспорт	МКСН.405221.014 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Заметки по эксплуатации и работа» документа МКСН.405221.014 ПС «Преобразователи термоэлектрические ТХА 1107, ТХК 1107. Паспорт».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия»;
ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»;

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»;

ГОСТ 8.338-2001 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки»;

МИ 3090-2007 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические с длиной погружаемой части менее 250 мм. Методика поверки»;

МКСН.4058221.014 ТУ «Преобразователи термоэлектрические ТХА 1107, ТХК 1107. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Эталон»
(АО «НПП «Эталон»)

ИНН 5504087401

Адрес: 644009, Омская обл., г. Омск, ул. Лермонтова, д. 175

Телефон (факс): +7 (3812) 36-84-00; 36-78-82

Web-сайт: <http://omsketalon.ru/>

E-mail: fgup@omsketalon.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Омской области» (ФБУ «Омский ЦСМ»)

Адрес: 644116, Омская обл., г. Омск, ул. Северная 24-я, д. 117А

Телефон (факс): +7 (3812) 68-07-99; 68-04-07

Web-сайт: <https://csm.omsk.ru/>

E-mail: info@ocsm.omsk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311670.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения антирезонансные элегазовые ЗНГ-УЭТМ®

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения антирезонансные элегазовые ЗНГ-УЭТМ® (далее по тексту трансформаторы) предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления в открытых и закрытых распределительных устройствах переменного тока на номинальное напряжение 110 или 220 кВ, частоты 50 или 60 Гц.

Описание средства измерений

По принципу действия трансформатор является прибором электромагнитного типа. Активная часть трансформатора – ленточный разрезной магнитопровод из электротехнической стали с обмотками – размещена в алюминиевом заземленном корпусе. В зависимости от исполнения в корпусе может располагаться до трех активных частей. На корпусе установлен изолятор, обеспечивающий внешнюю изоляцию аппарата. На верхнем торце изолятора размещен высоковольтный зажим первичной обмотки. Возможно изготовление трансформатора без собственной внешней изоляции (встраиваемый тип). В этом случае подключение первичной обмотки к высокому потенциалу осуществляется через элементы конструкции распределительного устройства (например, КРУЭ, РУЭН- УЭТМ® и т.д.).

Общий вид трансформаторов напряжения антирезонансных элегазовых ЗНГ-УЭТМ®-110 и ЗНГ-УЭТМ®-220 представлен на рисунке 1.



ЗНГ-УЭТМ®-110 ЗНГ-УЭТМ®-220

Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов напряжения антирезонансных элегазовых
ЗНГ-УЭТМ®-110 и ЗНГ-УЭТМ®-220

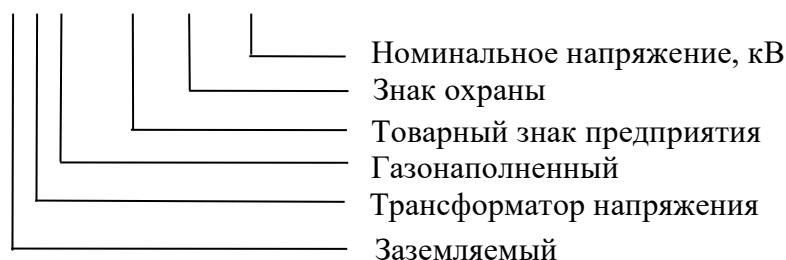
На корпусе расположены заземляемый вывод первичной обмотки и выводы вторичных обмоток, а также устройство для заполнения элегазом, таблички технических данных, сигнализатор плотности газа для определения давления элегаза. Сигнализатор плотности имеет две пары контактов, срабатывающих при снижении плотности газа. Одна пара срабатывает при снижении плотности до уровня предупредительной сигнализации, другая – до уровня аварийной сигнализации.

На магнитопроводе трансформатора расположены концентрически две основные и одна дополнительная вторичные обмотки. Внутри расположена дополнительная вторичная обмотка (далее – обмотка «Д»), поверх нее намотана основная вторичная обмотка (далее – обмотка «У»), предназначенная для питания цепей учета электроэнергии, затем основная вторичная обмотка для измерения и защиты (далее – обмотка «И»). Поверх вторичных обмоток расположена первичная высоковольтная обмотка. Для обеспечения оптимального электрического поля обмотки снабжены экранами. Зажимы обмотки «У» выполнены в отдельном корпусе, позволяющем их пломбирование.

Защита трансформатора от чрезмерного повышения давления элегаза (например, из-за пробоя внутренней изоляции) обеспечивается наличием мембраны, разрушающейся при давлении свыше 1 МПа.

Условное обозначение типа трансформатора

ЗНГ-УЭТМ® – X



Трансформаторы напряжения выпускаются в двух исполнениях ЗНГ-УЭТМ®-110 и ЗНГ-УЭТМ®-220.

Климатические исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150-69 – Т1, У1, ХЛ1*, ХЛ1.

В связи с невозможностью нанесения поверительного клейма на трансформатор из-за особенностей конструкции, поверительное клеймо наносится на паспорт трансформатора.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Основные технические и метрологические характеристики трансформаторов

Наименование параметра	Значение	
	ЗНГ-УЭТМ®-110	ЗНГ-УЭТМ®-220
1 Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	110/ $\sqrt{3}$	220/ $\sqrt{3}$
2 Наибольшее рабочее напряжение первичной обмотки, кВ	126/ $\sqrt{3}$	252/ $\sqrt{3}$
3 Номинальное напряжение обмоток «У» и «И», В	100/ $\sqrt{3}$	
4 Номинальное напряжение обмотки «Д», В	100	
5 Номинальные мощности вторичных обмоток при коэффициенте мощности 0,8, В•А - обмотки «У» и «И» - обмотка «Д»	до 1000 до 500	
6 Классы точности вторичных обмоток в зависимости от нагрузки - обмотки «У» и «И» - обмотка «Д»	0,2; 0,5; 1; 3 3Р; 6Р	

Наименование параметра	Значение	
	ЗНГ-УЭТМ®-110	ЗНГ-УЭТМ®-220
7 Условия совместной (длительной) работы вторичных обмоток «У» и «И» в соответствующих классах точности (мощности нагрузок), В•А: обмотки «У» обмотки «И»	до 1000 до 1000	
8 Предельная мощность трансформатора, В•А, не более	1600	2500
9 Ток холостого хода, А, не более	2,0	8,0
10 Номинальная частота, Гц	50 или 60	
11 Схема и группа соединения по ГОСТ 1983-2001	1/1/1-0-0-0	
12 Максимальная температура окружающего воздуха, °С - для исполнения Т1 - для исполнения У1, ХЛ1*, ХЛ1	плюс 50 плюс 40	
13 Минимальная температура окружающего воздуха, °С - для исполнения Т1 - для исполнения У1 - для исполнения ХЛ1* - для исполнения ХЛ1	минус 10 минус 45 минус 55 минус 60	
14 Средний срок службы, лет, не менее	40	
15 Средняя наработка до отказа, ч	1,3*10 ⁷	
16 Средняя масса трансформатора, кг	285	866
Примечания 1 По согласованию с потребителем допускается устанавливать диапазон мощности нагрузки, либо конкретное значение. Например: от $0,5S_{ном} \cdot \left(\frac{U_1}{U_{1ном}}\right)^2$ до $S_{ном} \cdot \left(\frac{U_1}{U_{1ном}}\right)^2$ или $S_{ном} \cdot \left(\frac{U_1}{U_{1ном}}\right)^2$ 2 По требованию трансформаторы могут быть изготовлены с другими мощностями. 3 Конкретные технические характеристики устанавливаются в соответствии с заказом и указываются в паспорте. 4 По требованию могут быть изготовлены трансформаторы напряжения по МЭК 61869-1-2007 и МЭК 61869-3-2011.		

Знак утверждения типа

наносится фотохимическим способом или методом гравировки на табличку технических данных, а так же ставится на паспорт трансформатора.

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность

№№ п/п	Наименование	Обозначение		Количество, шт.
1	Трансформатор напряжения антирезонансный элегазовый	ЗНГ-УЭТМ®-110	ЗНГ-УЭТМ®-220	1
2	Паспорт	1БП.759.001 ПС	1БП.759.004 ПС	1
3	Руководство по эксплуатации	1БП.759.001 РЭ	1БП.759.001 РЭ	1
4	Ведомость комплектации	1БП.759.001 Д1	1БП.759.004 Д1	1
5	Эксплуатационная документация на сигнализатор плотности (паспорт и инструкция по эксплуатации)			1

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации 1БП.759.001 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к трансформаторам напряжения антирезонансным элегазовым ЗНГ-УЭТМ®

ГОСТ 1983 – 2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»;

МЭК 61869-1-2007 «Измерительные трансформаторы – Часть 1: Общие требования»;

МЭК 61869-3-2011 «Измерительные трансформаторы – Часть 3: Общие требования к индуктивным трансформаторам напряжения»;

1БП.759.001 ТУ Трансформаторы напряжения антирезонансные элегазовые ЗНГ-УЭТМ® на напряжение 110 и 220 кВ. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эльмаш (УЭТМ)» (ООО «Эльмаш (УЭТМ)»)
ИНН 6686007865

Адрес: 620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, д. 22

тел./факс (343) 324-58-09, тел. (343) 324-56-32

E-mail: rotblut@energomash.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно – исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Тел./факс (343) 350-26-18 / (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30005 – 11.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» февраля 2023 г. № 268

Регистрационный № 53971-13

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока элегазовые ТРГ-УЭТМ®

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока элегазовые ТРГ-УЭТМ® (далее - трансформаторы) предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления в открытых и закрытых распределительных устройствах переменного тока на номинальное напряжение 35, 110, 220, 330, 500 кВ, частоты 50 Гц или 60 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на явлении электромагнитной индукции. Конструкция трансформаторов представляет собой газонаполненный аппарат, главной изоляцией которого является элегаз (SF₆), азот (N₂) или смесь газов.

В верхней части трансформатора расположен металлический резервуар, находящийся под высоким напряжением, закрепленный на опорном изоляторе. На резервуаре размещена первичная обмотка и ее выводы. Изолятор и стойка с закрепленным на ней блоком обмоток установлены на основании. В основании расположены табличка технических данных, узел заземления и выводы вторичных обмоток.

Конструкция первичной обмотки позволяет получить различные коэффициенты трансформации путем изменения количества витков первичной обмотки. Изменение количества витков первичной обмотки выполняется в головной части трансформатора без нарушения его герметизации (конструктивное исполнение 1). Трансформатор тока может быть выполнен в исполнении без возможности переключения коэффициентов трансформации по первичной стороне (отсутствует узел переключения) (конструктивное исполнение 2).

Вторичные обмотки намотаны на тороидальные магнитопроводы, изготавливаемые из различных марок стали, и расположены внутри заземленного экрана, позволяющего обеспечить оптимальное распределение напряженности электрического поля в главной изоляции.

Трансформатор снабжен сигнализатором плотности газа, расположенным в основании. Сигнализатор плотности имеет две пары контактов, срабатывающих при снижении плотности газа. Одна пара срабатывает при снижении плотности до уровня предупредительной сигнализации, другая – до уровня аварийной сигнализации.

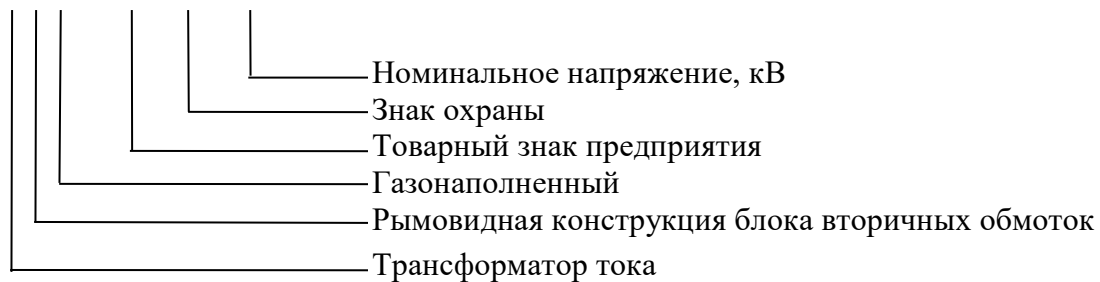
Защита трансформатора при повышении давления элегаза (например, из-за пробоя внутренней изоляции) обеспечивается наличием мембраны, разрушающейся при давлении свыше 1 МПа.

Трансформаторы выпускаются в исполнениях ТРГ-УЭТМ®-35, ТРГ-УЭТМ®-110, ТРГ-УЭТМ®-220, ТРГ-УЭТМ®-330 и ТРГ-УЭТМ®-500, которые отличаются габаритами, весовыми характеристиками, номинальным напряжением.

Предусмотрена возможность пломбирования выводов вторичных обмоток трансформаторов.

Условное обозначение типа трансформатора

ТРГ-УЭТМ® - X



Общий вид трансформаторов тока элегазовых ТРГ-УЭТМ®-35, ТРГ-УЭТМ®-110, ТРГ-УЭТМ®-220, ТРГ-УЭТМ®-330 и ТРГ-УЭТМ®-500 представлен на рисунке 1.

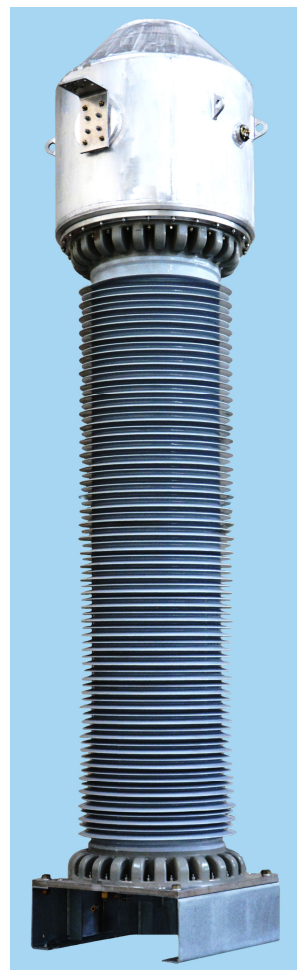


ТРГ-УЭТМ®-35

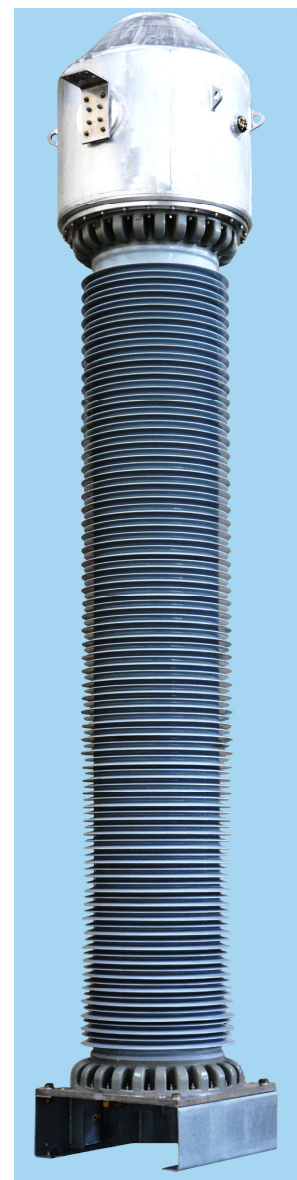


ТРГ-УЭТМ®-110

ТРГ-УЭТМ®-220
ТРГ-УЭТМ®-330



ТРГ-УЭТМ®-330



ТРГ-УЭТМ®-500

Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов тока элегазовых
ТРГ-УЭТМ®-35, ТРГ-УЭТМ®-110, ТРГ-УЭТМ®-220,
ТРГ-УЭТМ®-330 и ТРГ-УЭТМ®-500

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	ТРГ- УЭТМ®- 35	ТРГ- УЭТМ®- 110	ТРГ- УЭТМ®- 220	ТРГ- УЭТМ®- 330	ТРГ- УЭТМ®- 500
Номинальный первичный ток, А	от 5 до 6000				
Номинальная частота, Гц	50 или 60				
Номинальный вторичный ток, А	1 или 5				
Классы точности по ГОСТ 7746-2015 и техническим условиям 1БП.769.001 ТУ: - коммерческий учет или измерение - защита	0,2S; 0,5S; 0,2; 0,5; 1; 3; 5; 10 5P; 10P; 5PR; 10PR; TPY; TPZ				
Номинальная вторичная нагрузка, В·А	от 0 до 100				
cosφ ₂ номинальной вторичной нагрузки	0,8 или 1				
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты	от 2 до 250				
Коэффициент безопасности приборов вторичной обмотки для коммерческого учета или измерений	от 2 до 30				
Диапазон первичных токов, % от номинального	от 0,1 до 200				
Фактические значения номинальных параметров указывают в паспорте на трансформатор тока и на табличке технических данных (по заявке заказчика трансформатор может иметь параметры, отличные от указанных в таблице).					

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
	ТРГ- УЭТМ®- 35	ТРГ- УЭТМ®- 110	ТРГ- УЭТМ®- 220	ТРГ- УЭТМ®- 330	ТРГ- УЭТМ®- 500		
Номинальное напряжение, кВ	35	110	220	330	500		
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	40,5	126	252	363	525		
Количество вторичных обмоток	от 1 до 6	от 1 до 8					
Уровень изоляции по ГОСТ Р 55195-2012 и ГОСТ 1516.3-96	б	-	-	а	б	а	б
Напряжение промышленной частоты, выдерживаемое трансформатором при избыточном давлении изолирующего газа, равном нулю в течение 45 мин, кВ	95	230	440	460	510	630	680
Длина пути утечки внешней изоляции, мм, не менее							
- II (2,0 см/кВ)	-	-	-	7250	-		
- II* (2,25 см/кВ)	1050	2800	5700	8000	11800		
- III (2,5 см/кВ)	1160	3150	6300	9050	13150		
- IV (3,1 см/кВ)	1400	3900	7900	11200	16300		

Продолжение таблицы 2

[illegible]

Знак утверждения типа

наносится на табличку технических данных фотохимическим способом или методом гравировки, а также ставится на паспорт трансформатора

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение					Количество
Трансформатор тока элегазовый	ТРГ-УЭТМ [®] -35	ТРГ-УЭТМ [®] -110	ТРГ-УЭТМ [®] -220	ТРГ-УЭТМ [®] - 330	ТРГ-УЭТМ [®] - 500	1 шт.
Паспорт	1БП.769.001 ПС					1 экз.
Руководство по эксплуатации	1БП.769.001 РЭ			1БП.769.001 РЭ 1БП.769.001-01 РЭ		1 экз.
Ведомость комплектации	1БП.769.003 Д1	1БП.769.001 Д1	1БП.769.002 Д1	1БП.769.006 Д1	1БП.769.007 Д1	1 * экз.
Эксплуатационная документация на сигнализатор плотности газа (паспорт и инструкция по эксплуатации)	+	+	+	+	+	1 экз.
* Поставляется 1 экз. на упаковку с трансформаторами. В комплект поставки могут входить комплекты запчастей, инструмента и принадлежностей, а также снятые составные части (наличие и количество зависит от типоразмера трансформатора и заводского заказа, и указывается в ведомости комплектации, поставляемой совместно с трансформатором).						

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к трансформаторам тока элегазовым ТРГ-УЭТМ[®]

ГОСТ Р 8.859–2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока;

ГОСТ 7746-2015 Трансформаторы тока. Общие технические условия;

ГОСТ 8.217–2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;

1БП.769.001 ТУ. Трансформаторы тока элегазовые ТРГ-УЭТМ[®] на напряжение 35, 110, 220, 330 и 500 кВ. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эльмаш (УЭТМ)» (ООО «Эльмаш (УЭТМ)»)

ИНН 6686007865

Адрес: 620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, д. 22

Телефон: +7 (343) 324-56-32

Факс: +7 (343) 324-58-09

E-mail: rotblut@uetm.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон (факс): +7 (343) 350-26-18 / +7 (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Web-сайт: <http://www.uniim.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» февраля 2023 г. № 268

Регистрационный № 70670-18

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов Г4-220А

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов Г4-220А (далее – генератор) предназначены для генерирования немодулированных колебаний и колебаний с частотной, амплитудной, фазовой и импульсной модуляцией.

Описание средства измерений

Работа генератора основана на принципе преобразования частоты - сдвига спектра модулированного сигнала на частотный интервал, определяемый частотой СВЧ гетеродина. Функцию гетеродина выполняет генератор, управляемый напряжением (ГУН) 4,4 – 7,4 ГГц, управляемый цифровым вычислительным синтезатором (ЦВС) в блоке синтезаторов. Преобразование частоты в блоке СВЧ позволяет получить выходной сигнал с требуемыми параметрами.

Тракт модулирующего сигнала построен с использованием сигнального процессора, управляющего ЦВС. Работа ЦВС основана на принципе прямого цифрового синтеза частоты (Direct Digital Synthesis, DDS). Генерируемый сигнал синтезируется со свойственной цифровым системам точностью. Частота, амплитуда и фаза сигнала в любой момент времени точно известны и подконтрольны.

Сигнал с установленными характеристиками воспроизводится на основном выходе с согласованной нагрузкой 50 Ом. Генератор имеет пять режимов работы:

- НК – режим немодулированных колебаний;
- АМ – режим амплитудной модуляции от внутреннего или внешнего сигнала;
- ЧМ – режим частотной модуляции от внутреннего или внешнего сигнала;
- ФМ – режим фазовой модуляции от внутреннего или внешнего сигнала;
- АИМ – режим амплитудно-импульсной модуляции от внутреннего или внешнего сигнала.

Параметры выходного сигнала отображаются на графическом ЖК индикаторе. Генератор обеспечивает работу с последовательными интерфейсами RS-232C и USB 2.0.

Наименование и буквенно-цифровое обозначение типа нанесено на переднюю панель генератора методом офсетной печати. Заводской номер, обеспечивающий идентификацию каждого генератора, нанесен на заднюю панель генератора методом офсетной печати.

Фотография общего вида генератора приведена на рисунке 1.

Фотография общего вида генератора с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения знака поверки в виде наклейки приведена на рисунке 2.

Фотография общего вида генератора с указанием места нанесения заводского номера приведена на рисунке 3.

Фотография общего вида генератора с указанием мест нанесения знаков поверки в ви-

де оттиска поверительного клейма, нанесенного на мастичные пломбы, закрывающие доступ к винтам крепления верхней крышки корпуса генератора, приведена на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид генератора



Рисунок 2 – Фотография общего вида генератора с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения знака поверки в виде наклейки



Рисунок 3 – Фотография общего вида генератора с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 4 – Фотография общего вида генератора с указанием мест нанесения знаков поверки в виде отиска поверительного клейма, нанесенного на мастичные пломбы, закрывающие доступ к винтам крепления верхней крышки корпуса генератора

Знак поверки наносится на средство измерений в виде наклейки – под индикатором в нижней части лицевой панели генератора, в виде отиска поверительного клейма – на мастичную пломбу, закрывающую доступ к винтам крепления верхней панели генератора, и в таблице 10 формуляра.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) генератора записывается в память программ управляющего микроконтроллера на этапе производства и в процессе эксплуатации генератора изменению не подлежит. Номер версии и значение цифрового идентификатора ПО отображается на индикаторе прибора и контролируются при поверке генератора.

ПО осуществляет установку состояния составных частей генератора в соответствии с параметрами, заданными оператором. Установка состояния генератора производится с учетом констант (поправочных весовых коэффициентов), которые определяются при проведении его калибровки и записываются в энергонезависимую память. Изменение значений калибровочных констант приводит к изменению значения цифрового идентификатора калибровочных данных и ПО, которое также может отображаться на индикаторе прибора и указывается в формуляре для контроля.

Имеющийся внешний интерфейс калибратора позволяет осуществлять управление генератором с помощью ПЭВМ и использовать его в составе различных автоматизированных измерительных систем. Изменение ПО может производиться только через внутренний интерфейс – соответственно специальный разъем и аппаратный ключ, доступ к которым возможен только при вскрытии прибора.

Предусмотрена автоматическая проверка целостности калибровочных данных, хранящихся в энергонезависимой памяти. За счет дублирования данных производится исправление ошибок с сообщением об успешности операции. При обнаружении неустранимых ошибок происходит блокирование работы прибора.

Программные функции и интерфейсы полностью описаны в эксплуатационной документации. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	Generator G4-220A
Номер версии ПО	Firmware version: 0.9.6.8
Цифровой идентификатор калибровочных данных и ПО	«CRC: 0XXXXX»
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16
Примечание – 0XXXXX - уникальные для каждого экземпляра прибора значения контрольных сумм отображаются на индикаторе и записываются в формуляр.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Режим немодулированных колебаний	
Рабочий диапазон частот генератора, МГц, не менее	от $1 \cdot 10^{-6}$ до 3200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты генерации, Гц	$\pm 5 \cdot 10^{-6} \cdot F$
Дискретность установки частоты, Гц	0,1
Нестабильность частоты выходного сигнала генератора в нормальных условиях применения за любой произвольно выбранный 15-минутный интервал времени, Гц, не более	$\pm 5 \cdot 10^{-7} \cdot F$
Диапазоны установки уровня выходной мощности, дБм, не менее	от -87 до +13
Диапазоны установки уровня выходного напряжения, В, не менее	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходной мощности: - в диапазоне от 13 дБм до минус 47 дБм включ., дБ - в диапазоне св. минус 47 дБм до минус 87 дБм включ., дБ	± 1 ± 2
Нестабильность установленного уровня выходной мощности генератора в нормальных условиях применения за любой произвольно выбранный 15-минутный интервал времени, дБ, не более	0,1
Дискретность установки уровня выходной мощности, дБ	0,1
Уровень паразитных, гармонических и комбинационных спектральных составляющих, дБ, не более	-30
Режим амплитудной модуляции (АМ)	
Виды АМ	синусоидальная прямоугольная внешняя
Диапазон установки частоты внутренней синусоидальной и внутренней прямоугольной АМ, Гц, не менее	от 0,1 до 10^5
Диапазон установки частоты внешней АМ, Гц, не менее	от 10 до 10^5
Дискретность установки частоты внутренней синусоидальной и внутренней прямоугольной АМ, Гц	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты внутренней синусоидальной и внутренней прямоугольной АМ, %	$\pm 0,1$
Диапазон установки коэффициента внутренней синусоидальной и внутренней прямоугольной АМ, %, не менее	от 0,1 до 99,9
Диапазон установки коэффициента внешней АМ, %, не менее	от 0,1 до 99,9, при $U_{\text{мод}}$ не более 1 В
Дискретность установки коэффициента АМ, %	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента АМ, %	± 5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Режим частотной модуляции (ЧМ)	
Виды ЧМ	синусоидальная треугольная прямоугольная линейно-импульсная внешняя
Диапазон установки частоты внутренней ЧМ, Гц, не менее	от 0,1 до 10^5
Диапазон установки частоты внешней ЧМ, Гц, не менее	от 1 до 10^5
Дискретность установки частоты внутренней ЧМ, Гц	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты внутренней ЧМ, %	$\pm 0,1$
Диапазон установки девиации внутренней ЧМ, Гц, не менее	от 0,1 до $5 \cdot 10^6$
Диапазон установки девиации внешней ЧМ, Гц, не менее	от 10 до 10^5
Дискретность установки девиации внутренней ЧМ, Гц	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации внутренней ЧМ, %	$\pm 0,2$
Диапазон установки длительностей фронтов и спадов модулирующих импульсов внутренней треугольной ЧМ, с, не менее	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 600
Дискретность установки длительностей фронтов и спадов модулирующих импульсов внутренней треугольной ЧМ, с	$1 \cdot 10^{-3}$
Диапазон установки длительностей фронтов, спадов импульсов и пауз между модулирующими импульсами внутренней линейно-импульсной ЧМ, с, не менее	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 600
Дискретность установки длительностей фронтов, спадов импульсов и пауз между модулирующими импульсами внутренней линейно-импульсной ЧМ, с	$1 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки приращения несущей частоты за время действия фронта модулирующего импульса внутренней треугольной и внутренней линейно-импульсной ЧМ, %	$\pm 0,5$
Диапазон установки частоты внешней ЧМ, Гц, не менее	от 10 до $1 \cdot 10^5$
Диапазон установки девиации внешней ЧМ, Гц, не менее	от 250 до $1 \cdot 10^5$, при $U_{\text{мод}}$ не более 1 В
Пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации внешней ЧМ, %	± 5
Режим амплитудно-импульсной модуляции (АИМ)	
Диапазон установки длительности прямоугольных импульсов внутренней АИМ и пауз между ними, с, не менее	от $1 \cdot 10^{-6}$ до 200
Дискретность установки длительности прямоугольных импульсов внутренней АИМ и пауз между ними, с, не менее	от $0,1 \cdot 10^{-6}$ до 0,01

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности прямоугольных импульсов внутренней АИМ и пауз между ними, с	$\pm 0,5 \cdot 10^{-6}$
Ослабление уровня несущей частоты в паузе между импульсами внутренней АИМ и внешней АИМ, дБ, не менее	30
Режим фазовой модуляции (ФМ)	
Виды ФМ	синусоидальная прямоугольная внешняя
Диапазон установки частоты внутренней синусоидальной и прямоугольной ФМ, Гц, не менее	от 0,1 до $1 \cdot 10^5$
Диапазон установки частоты внешней ФМ, Гц, не менее	от 10 до $1 \cdot 10^5$
Дискретность установки частоты внутренней синусоидальной и прямоугольной ФМ, Гц	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты внутренней синусоидальной и прямоугольной ФМ, %	$\pm 0,1$
Диапазон установки девиации внутренней синусоидальной и прямоугольной ФМ, °, не менее	от 0,1 до 720
Диапазон установки девиации внешней ФМ, °, не менее	от 0,1 до 720, при $U_{\text{мод}}$ не более 1 В
Дискретность установки девиации внутренней синусоидальной и прямоугольной ФМ, °	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации внутренней синусоидальной и прямоугольной ФМ модуляции, %	$\pm 0,2$
Примечания	
1 $U_{\text{мод}}$ – амплитудное значение модулирующего напряжения внешнего источника модуляции.	
2 F – значение частоты сигнала, установленного на выходе генератора, выраженное в герцах.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время непрерывной работы генератора с сохранением метрологических характеристик в пределах установленных норм, ч, не менее	24
Средняя наработка генератора на отказ, ч	40000
Гамма - процентный ресурс генератора, при $\gamma = 90 \%$, ч, не менее	40000
Среднее время восстановления работоспособного состояния генератора, мин	180
Мощность, потребляемая генератором от сети питания при номинальном напряжении, В·А, не более	60
Масса генератора, кг, не более	4
Габаритные размеры генератора (длина × ширина × высота), мм, не более	317 x 132 x 257

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение питающей сети, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242, или от 109,25 до 120,75 от 48 до 52, или от 390 до 410
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, мм рт. ст.	от +15 до +25 от 50 до 80 от 630 до 795
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, мм рт. ст.	от 5 до 40 до 90, при температура +25 °С от 630 до 830

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель генератора методом офсетной печати и на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование, тип	Обозначение	Кол-во
Генератор сигналов Г4-220А	МЕРА.411645.013	1
Шнур соединительный (сетевой)	SCZ-ZR	1
Кабель (К24(СТЫК С2, RS-232)	МЕРА.685061.011	1
Кабель соединительный К25 (7,0/3,04-7,0/3,04)	МЕРА.685061.012	1
Кабель соединительный К26 (Байонет-байонет)	МЕРА.685061.013	1
Вставка плавка ВП2Б-1В 3,15А 250В (Размещены в сетевом фильтре)	ОЮ0.481.005 ТУ	2
Руководство по эксплуатации	МЕРА.411645.013 РЭ	1
Формуляр	МЕРА.411645.013 ФО	1
Футляр	МЕРА.411915.021	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Использование генератора и порядок работы» МЕРА.411645.013РЭ «Генератор сигналов Г4-220А. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 12.2.091-2012 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования;

МЕРА.411645.013 ТУ Генераторы сигналов Г4-220А. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственная компания «МЕРА»
(АО «НПК «МЕРА»)
Адрес: 350072, г. Краснодар, ул. Московская, д. 5
ИНН 2310040462
Телефон: (861) 252-11-41, тел./факс 275-99-53
E-mail: meral@mail.ru.

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Краснодарском крае»
(ФБУ «Краснодарский ЦСМ»)
Адрес: 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а
Телефон: (861) 233-76-50, факс: (861) 233-85-86
E-mail: info@standart.kuban.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных № RA.RU.311581.