Открытое акционерное общество
"МИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД
ИМЕНИ В.И.КОЗЛОВА"
Республика Беларусь, 220037, г. Минск, ул. Уральская,
4, тел./факс (375 17) 398-94-99, www.metz.by,
E-mail: stmm@metz.by

ОКПД 2 27.11.42.000
ОКП РБ 27.11.42.200

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА
Т-0,66 У3

Руководство по эксплуатации
ВИЕЛ.671211.012 РЭ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Трансформаторы тока Т-0,66 У3, в дальнейшем именуемые "Трансформаторы", предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам.

1.1.2 Условное обозначение трансформатора

Структура условного обозначения:

Т –0,66 – Х – ХХ / 5 У3 ТУ РБ 05544590.020-97

- У3 — вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69
- 5 — номинальный вторичный ток в амперах
- ХХ — номинальный первичный ток в амперах
- Х — класс точности
- 0,66 — номинальное напряжение в киловольтах
- Т — трансформатор тока

1.1.3 Трансформаторы предназначены для эксплуатации при следующих климатических условиях:

– температура окружающей среды – от минус 45 ºС до плюс 40 ºС;

– среднегодовое значение относительной влажности – 75 % при 15 ºС.

1.1.4 Трансформаторы рассчитаны для установки на высоте не более 1000 м над уровнем моря. Допускается по согласованию между потребителем и изготовителем выпускать трансформаторы для работы на высоте свыше 1000 м.

По условиям эксплуатации в части коррозионной активности атмосферы трансформаторы соответствуют группе 3 по ГОСТ 15150-69.

1.1.5Исполнение трансформаторов по условиям установки на месте работы – встраиваемые.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Трансформаторы соответствуют требованиям технических условий ТУ РБ 05544590.020–97.

1.2.2 Трансформаторы выпускаются в пластмассовом корпусе, одноступенчатые с одной вторичной обмоткой.

1.2.3 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов указаны в приложении А.

1.2.4 Трансформатор выдерживает синусоидальную вибрацию в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц и максимальной амплитудой ускорения 0,5 g.

1.2.5 Положение в пространстве – любое.

1.2.6 Класс нагревостойкости изоляции В (130 °С) по ГОСТ 8865-93.

1.2.7 Трансформаторы обеспечивают в условиях установившегося режима трансформацию первичного тока с точностью, определяемой их номинальным классом точности.

1.2.8 Основные параметры трансформаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Номинальное напряжение, $U_{ном}$, кВ	0,66
Наибольшее рабочее напряжение, $U_{раб}$, кВ	0,72
Номинальный первичный ток, $I_{1ном}$, А	10; 20; 30; 40; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400
Номинальный вторичный ток, $I_{2ном}$, А	5
Номинальная частота, $f_{ном}$, Гц	50 или 60
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности cos φ_2=0,8), В·А	5
Класс точности	0,5; 0,5S

1.2.9 Пределы допускаемых погрешностей трансформаторов соответствуют указанным в ГОСТ 7746-2015 и приведены в таблице 2.

Таблица 2

Класс точности	Первичный ток, % номинального значения	Предел допускаемой погрешности		
		токовой, %	угловой	
			мин	срад
0,5	5 20 100-120	±1,5 ±0,75 ±0,5	±90 ±45 ±30	±2,7 ±1,35 ±0,9
0,5S	1 5 20 100 120	±1,5 ±0,75 ±0,5 ±0,5 ±0,5	±90 ±45 ±30 ±30 ±30	±2,7 ±1,35 ±0,9 ±0,9 ±0,9
Примечание – Нижний предел вторичной нагрузки 1 В·А.				

1.2.10 Расчетные значения коэффициентов безопасности приборов в зависимости от номинальных значений первичного тока, номинальных значений вторичной нагрузки и класса точности указаны в таблице 3.

Таблица 3

Номинальный первичный ток трансформатора, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Класс точности	Испытательное напряжение, U, В	Коэффициент безопасности приборов
10	50	0,5	3,01	4,5
20			1,51	
30			1,25	5,0
40			0,75	4,5
50			0,60	
75			0,50	5,0
100			0,30	4,5
150			0,25	5,0
200			6,03	4,5
300			7,48	5,0
400			10,87	6,5
10		0,5S	3,74	5,0
20			1,87	
30			1,25	
40			1,05	5,5
50			0,97	6,5
75	5	0,5S	0,50	5,0
100			0,49	6,5
150			0,25	5,0
200			0,27	6,5
300			7,48	5,0
400			10,87	6,5

1.2.11 По нагреву при продолжительном режиме протекания наибольших рабочих первичных токов трансформаторы удовлетворяют требованиям ГОСТ 403-73 и ГОСТ 7746-2015. Превышение температуры обмоток трансформаторов не более 85 °С. Температура нагрева первичных контактов для трансформаторов тока, у которых первичная обмотка выполнена шиной, не более 90 °С. Для остальных трансформаторов – не более 105 °С. Температура нагрева вторичных контактов не более 105 °С.

1.2.12 Наибольшие рабочие первичные токи соответствуют ГОСТ 7746-2015 и указаны в таблице 4.

Таблица 4

Номинальный первичный ток трансформатора, А	Наибольший первичный ток трансформатора, А
10	10
20	20
30	32
40	40
50	50
75	80
100	100
150	160
200	200
300	320
400	400

1.2.13 Сопротивление вторичных обмоток постоянному току соответствует указанному в таблице 5. Сопротивление вторичных обмоток приведено к t=20 °С.

Таблица 5

<table>
<tr><th rowspan="4">Номинальный первичный ток трансформатора, А</th><th rowspan="4">Номинальная вторичная нагрузка, В·А</th><th colspan="3">Сопротивление вторичной обмотки постоянному току, Ом</th></tr>
<tr><th colspan="2">Номинальное</th><th rowspan="3">Пред. откл.</th></tr>
<tr><th colspan="2">Для классов точности</th></tr>
<tr><th>0,5S</th><th>0,5</th></tr>
<tr><td>10</td><td rowspan="12">5</td><td rowspan="3">0,1139</td><td rowspan="2">0,0795</td><td rowspan="12">±10 %</td></tr>
<tr><td>20</td></tr>
<tr><td>30</td><td>0,1139</td></tr>
<tr><td>40</td><td>0,1215</td><td>0,0795</td></tr>
<tr><td>50</td><td rowspan="4">0,1139</td><td>0,0795</td></tr>
<tr><td>75</td><td>0,1139</td></tr>
<tr><td>100</td><td>0,0795</td></tr>
<tr><td>150</td><td>0,1139</td></tr>
<tr><td>200</td><td>0,1521</td><td>0,0795</td></tr>
<tr><td>300</td><td>0,1139</td><td>0,1139</td></tr>
<tr><td>400</td><td>0,1521</td><td>0,1521</td></tr>
</table>

1.2.14 Конструкция контактных зажимов вторичной обмотки трансформаторов выполнена с размером резьбы прижимных соединений М5 и допускает присоединение не более двух внешних проводников с медными или алюминиевыми жилами сечением не более 4,0 мм^2.

1.2.15 Трансформаторы поверяются в соответствии с ГОСТ 8.217-2003.

Для трансформаторов, применяемых в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь, межповерочный интервал не более 4 лет.

Для трансформаторов, поставляемых в Российскую Федерацию, интервал между поверками не более 8 лет.

1.2.16 Средняя наработка трансформаторов до отказа $4 \cdot 10^5$ ч.

1.2.17 Трансформаторы по пригодности к восстановлению согласно ГОСТ 27.002-89 – неремонтопригодные.

1.2.18 Интенсивность отказов с пожароопасным исходом $2{,}5 \cdot 10^{-7}$ 1/ч.

1.2.19 При нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 значение сопротивления изоляции обмоток трансформаторов не менее 40 МОм для первичной обмотки и не менее 20 МОм для вторичной обмотки.

1.2.20 Изоляция первичной и вторичной обмоток выдерживает испытание напряжением 3 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин.

1.2.21 Ток намагничивания вторичной обмотки, полученный при испытаниях и выраженный в процентах значения, равного произведению номинального вторичного тока на номинальный коэффициент безопасности приборов, не менее 10 %.

1.2.22 Расчетное значение напряжения для определения тока намагничивания в соответствии с таблицей 3.

1.3 Комплектность

1.3.1 В комплект поставки входят:

а) трансформатор – 1шт.

б) этикетка – 1 экз.

1.4 Устройство

1.4.1 Трансформаторы имеют две обмотки: первичную и вторичную. Первичная обмотка, в зависимости от первичного тока, может быть выполнена многовитковой или одновитковой в виде шины.

Вторичная обмотка трансформатора выполнена медным проводом, размещенным на тороидальном магнитопроводе.

Выводы вторичной обмотки закрыты крышкой, пломбируемой уполномоченной на это службой. По желанию заказчика допускается в трансформаторах класса точности 0,5 крышку не устанавливать.

Допускается по согласованию с заказчиком трансформаторы с номинальными первичными токами 200 А класса точности 0,5; 300 и 400 А классов точности 0,5 и 0,5S поставлять без первичной обмотки (шины).

В связи с постоянным совершенствованием конструкции и технологии изготовления изделий в настоящем руководстве могут иметь место отдельные расхождения между описанием и изделием, не влияющие на работоспособность, технические характеристики и установочные размеры изделия.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На каждом трансформаторе указаны:
– товарный знак изготовителя;
– Знак Государственного реестра Республики Беларусь;
– наименование изделия (трансформатор тока);
– тип трансформатора;
– порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
– номинальное напряжение, кВ;
– номинальный коэффициент трансформации;
– класс точности;
– номинальная вторичная нагрузка, В·А;
– надпись "Сделано в Беларуси";
– год изготовления;
– обозначение технических условий.

1.5.2 После поверки наносится поверительное клеймо. Оттиск поверительного клейма наносится на пломбу, имеющуюся на корпусе трансформатора.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка трансформаторов соответствует ГОСТ 7746-2015 и ГОСТ 23216-78 для условий хранения, транспортирования и допустимых сроков сохраняемости, указанных в разделе 3.

1.6.2 Виды упаковок:
– трансформаторы упаковываются в картонные коробки;
– по просьбе заказчика трансформаторы могут упаковываться в дощатые ящики с внутренней упаковкой парафинированной бумагой.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Первичную обмотку трансформатора включить в рассечку линии, причем $Л_1$ со стороны генератора, а $Л_2$ со стороны нагрузки. Ко вторичной обмотке трансформатора ($И_1$ и $И_2$) подключить нагрузку.

Если нагрузкой трансформатора служит счетчик, то к началу последовательной обмотки счетчика подключается провод, идущий от зажима вторичной обмотки трансформатора $И_1$, а к концу последовательной обмотки счетчика – провод, идущий от зажима вторичной обмотки трансформатора $И_2$.

Один конец параллельной обмотки счетчика подсоединяется к фазному проводу со стороны $Л_1$, второй конец параллельной обмотки счетчика – к нулевому проводу в случае двухпроводной линии; в случае трехпроводной линии соединить вместе выводы счетчиков каждой фазы; в случае четырехпроводной линии подсоединить соединенные вместе выводы счетчиков каждой фазы к нулевому проводу.

2.2 Использование изделия по назначению

2.2.1 Наибольшее рабочее напряжение не должно превышать значения, указанного в таблице 1.

Вторичная нагрузка не должна выходить за пределы, указанные в таблице 2.

Наибольший рабочий (первичный) ток не должен превышать значений, указанных в таблице 4, а ток нагрузки не должен превышать 5 А.

2.3 Перечень возможных неисправностей

2.3.1 Обрыв цепи, вызванный плохим контактом при подключении подводящих проводов или обрывом выводов вторичной обмотки при неправильных транспортировании и эксплуатации.

2.4 Меры безопасности при использовании и техническом обслуживании изделия

2.4.1 Безопасность обслуживающего персонала от случайных прикосновений к токоведущим частям должна обеспечивать установка, в которой размещен трансформатор.

2.4.2 Техническое обслуживание трансформаторов должно осуществляться в соответствии с ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ТКП 427-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок», а также с соблюдением требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации.

2.4.3 Требования безопасности при поверке трансформаторов – по ГОСТ 8.217-2003.

2.4.4 При эксплуатации трансформатора необходимо исключить размыкание вторичных обмоток.

2.4.5 Если в процессе эксплуатации возникает необходимость во временном отключении нагрузки, то вторичная обмотка трансформатора тока должна быть замкнута накоротко.

2.4.6 Сопротивление изоляции обмотки трансформатора в условиях эксплуатации должно соответствовать указанному в п. 1.2.19.

3 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

3.1 Трансформаторы следует хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией при отсутствии паров и пыли, содержащих химически активные вещества.

Резкие колебания температуры и влажности воздуха, вызывающие образование росы не допускаются.

Срок сохраняемости трансформаторов в указанных условиях в упаковке изготовителя – 2 года.

3.2 Транспортировать упакованные трансформаторы можно любым видом транспорта (железнодорожным, автомобильным, воздушным и водным), исключающим возможность механического повреждения и непосредственного воздействия атмосферных осадков.

4 УТИЛИЗАЦИЯ

4.1 При принятии решения о непригодности трансформатора к дальнейшей эксплуатации, трансформатор подвергнуть утилизации.

4.2 Трансформатор не содержит вредных и токсичных веществ, драгоценных металлов. Металлические составные части трансформатора, цветные металлы согласно таблице 6 сдать в виде лома на предприятие по переработке металлов.

4.3 Пластмассу и другие изоляционные материалы отправить на полигон твердых бытовых отходов.

5 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

5.1 Драгоценные материалы в трансформаторах не применяются.

5.2 Содержание цветных металлов указано в таблице 6.

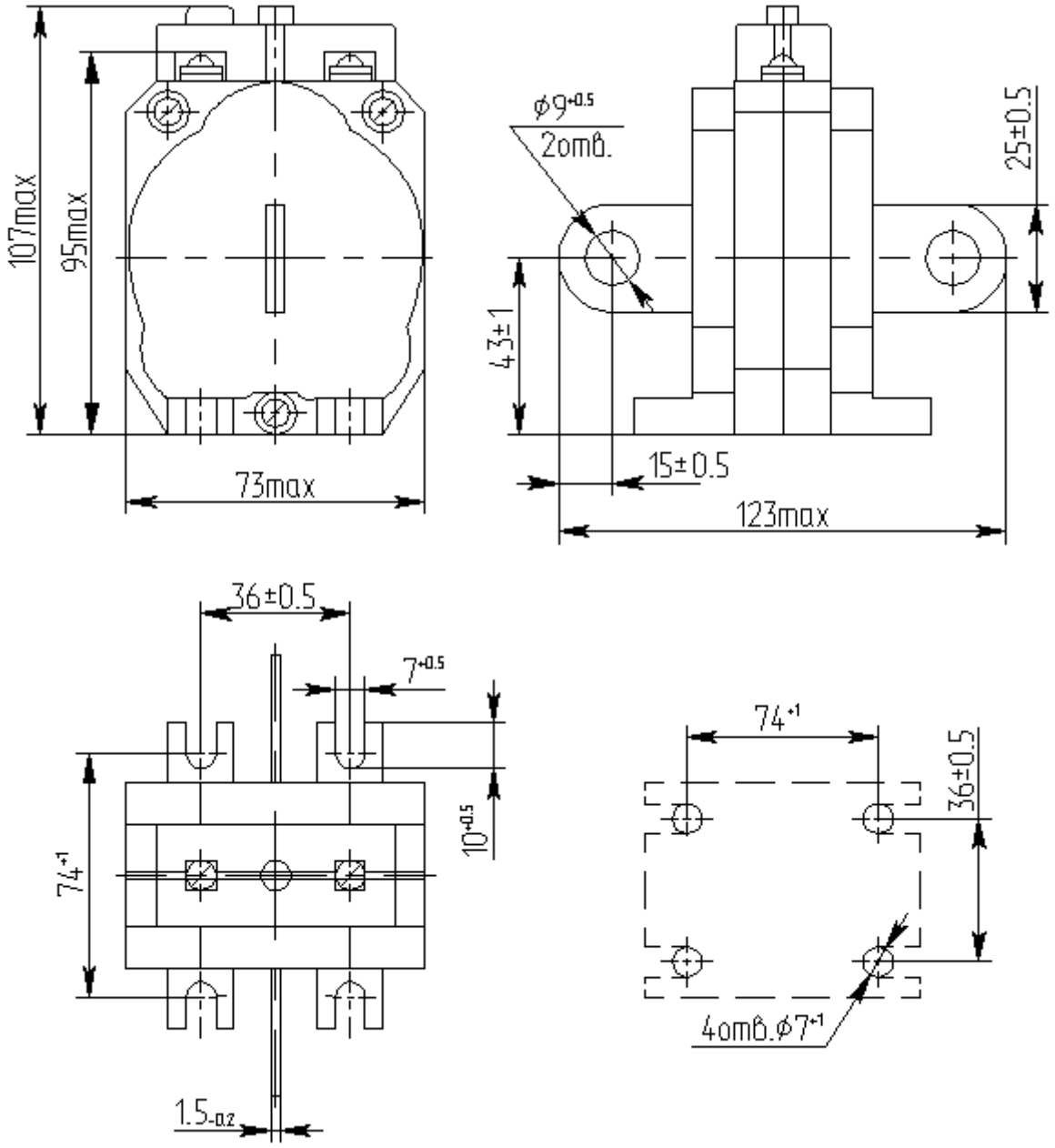
Таблица 6

<table>
<tr><td rowspan="4">Номинальный первичный ток трансформатора, А</td><td rowspan="4">Класс точности</td><td colspan="4">Количество цветных металлов, содержащихся в трансформаторе, используемых при списании изделия, кг</td><td rowspan="4">Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделия</td></tr>
<tr><td>Медь, I</td><td>Медь, II</td><td>Латунь, IV</td><td>Алюминий, V</td></tr>
<tr><td colspan="4">Место расположения</td></tr>
<tr><td>провода обмоток</td><td>провод в изоляции и наконечники</td><td>винт для крепления крышки и контакты</td><td>шина</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10</td><td>0,5</td><td>0,0343</td><td>0,0472</td><td rowspan="17">0,0072</td><td rowspan="13">-</td><td rowspan="19">Имеется</td></tr>
<tr><td>0,5S</td><td>0,0525</td><td>0,0568</td></tr>
<tr><td rowspan="2">20</td><td>0,5</td><td>0,0343</td><td>0,0478</td></tr>
<tr><td>0,5S</td><td>0,0525</td><td>0,0582</td></tr>
<tr><td rowspan="2">30</td><td>0,5</td><td>0,0525</td><td>0,0577</td></tr>
<tr><td>0,5S</td><td>0,0525</td><td>0,0577</td></tr>
<tr><td rowspan="2">40</td><td>0,5</td><td>0,0343</td><td>0,0467</td></tr>
<tr><td>0,5S</td><td>0,0887</td><td>0,0280</td></tr>
<tr><td rowspan="2">50</td><td>0,5</td><td>0,0583</td><td>0,0280</td></tr>
<tr><td>0,5S</td><td>0,0905</td><td>0,0280</td></tr>
<tr><td rowspan="2">75</td><td>0,5</td><td>0,0835</td><td>0,0280</td></tr>
<tr><td>0,5S</td><td>0,0845</td><td>0,0280</td></tr>
<tr><td rowspan="2">100</td><td>0,5</td><td>0,0563</td><td>0,0280</td></tr>
<tr><td>0,5S</td><td>0,0875</td><td>0,0280</td></tr>
<tr><td rowspan="2">150</td><td>0,5</td><td>0,0795</td><td>0,0280</td></tr>
<tr><td>0,5S</td><td>0,0805</td><td>0,0280</td></tr>
<tr><td rowspan="2">200</td><td>0,5</td><td>0,0343</td><td>-</td><td>0,034</td></tr>
<tr><td>0,5S</td><td>0,1040</td><td>0,0280</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">300</td><td>0,5</td><td>0,0525</td><td rowspan="4">-</td><td rowspan="2">0,034</td></tr>
<tr><td>0,5S</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">400</td><td>0,5</td><td>0,0690</td><td rowspan="2">0,044</td></tr>
<tr><td>0,5S</td><td>-</td></tr>
</table>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса

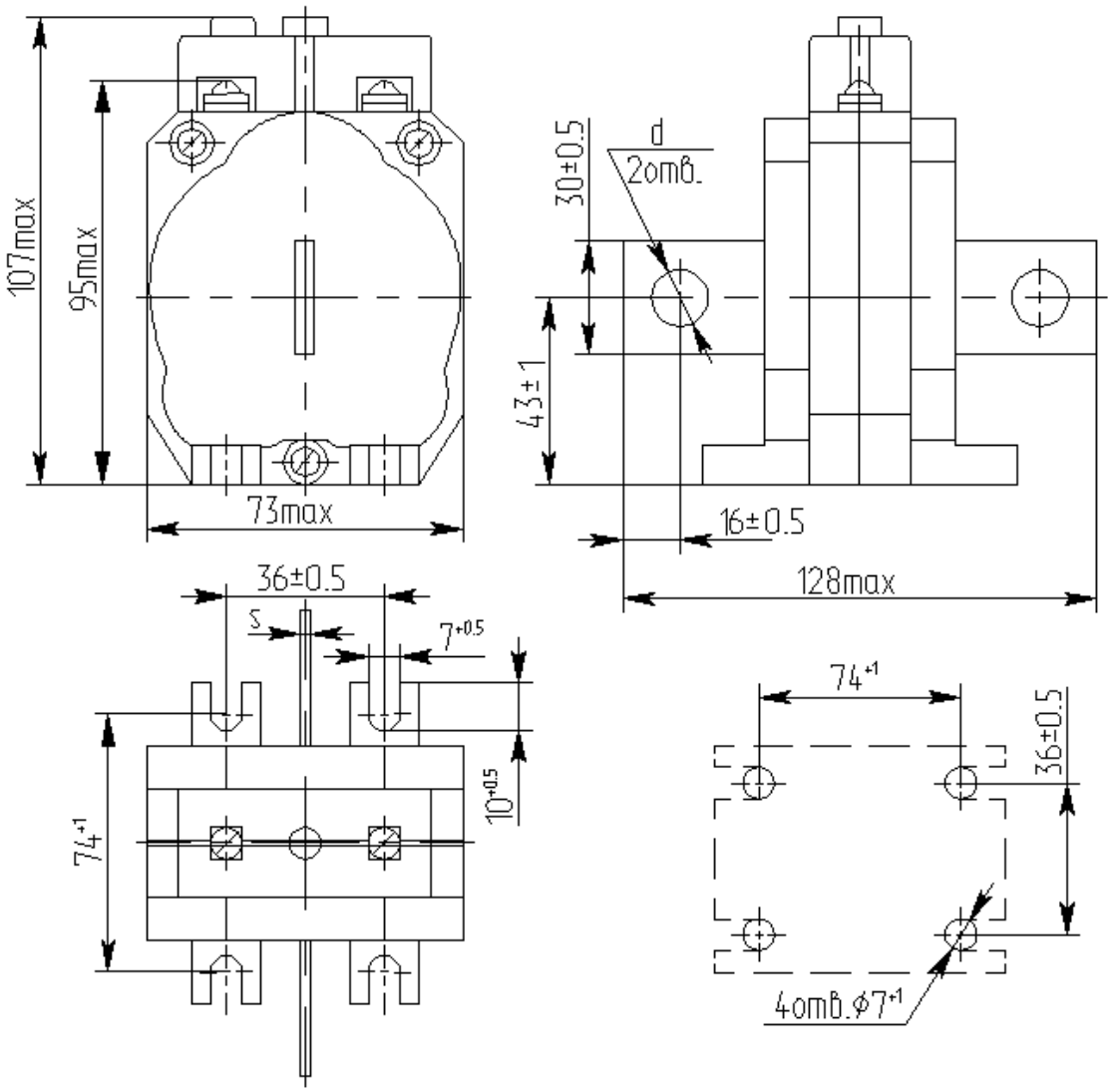


Допускается для класса точности 0,5 крышку не устанавливать.

Рисунок А.1 – Трансформаторы на первичные токи от 10 до 150 А и 200 А класса точности 0,5S

Таблица А.1

Обозначение типа	Масса, кг, не более
Т-0,66-0,5-10/5 У3	0,60
Т-0,66-0,5S-10/5 У3	
Т-0,66-0,5-20/5 У3	
Т-0,66-0,5S-20/5 У3	
Т-0,66-0,5-30/5 У3	
Т-0,66-0,5S-30/5 У3	
Т-0,66-0,5-40/5 У3	
Т-0,66-0,5S-40/5 У3	
Т-0,66-0,5-50/5 У3	0,65
Т-0,66-0,5S-50/5 У3	
Т-0,66-0,5-75/5 У3	0,60
Т-0,66-0,5S-75/5 У3	
Т-0,66-0,5-100/5 У3	0,65
Т-0,66-0,5S-100/5 У3	
Т-0,66-0,5-150/5 У3	0,60
Т-0,66-0,5S-150/5 У3	
Т-0,66-0,5S-200/5 У3	0,65



Допускается для класса точности 0,5 крышку не устанавливать

Рисунок А.2 – Трансформаторы на первичные токи 200 А класса точности 0,5; 300 и 400 А

Таблица А.2

Обозначение типа	Размеры, мм		Масса, кг, не более
	d	s	
Т-0,66-0,5-200/5 У3	$10{,}5^{+0{,}2}$	4	0,60
Т-0,66-0,5-300/5 У3			0,55
Т-0,66-0,5S-300/5 У3			
Т-0,66-0,5-400/5 У3	$13^{+0{,}2}$	5	0,60
Т-0,66-0,5S-400/5 У3			