


9 ОКПД.2 27.11.42.000
ОКН 42-2749

Группа Е64

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер


ОАО «Электроприбор»

 В.Ф. Михайлов

7.10. 2004 г.

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА
ТОП 0,66

Руководство по эксплуатации
ОПЧ.140.286

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
10.2156	 07.02.05			

2004 г.

Настоящее руководство по эксплуатации содержит краткое описание конструктивного исполнения, сведения по основным техническим параметрам, необходимым для правильной эксплуатации трансформаторов тока ТОП 0,66 (в дальнейшем - трансформаторы).

1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

По способу защиты человека от поражения электрическим током трансформаторы относятся к классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75, предназначены для установки в недоступных, без применения специальных средств, местах (в том числе – внутри других изделий).

2. ОПИСАНИЕ

2.1 Назначение

2.1.1 Трансформаторы предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

2.1.2 Трансформаторы по климатическим условиям предназначены для эксплуатации в условиях:

- умеренного климата для исполнения У категории 3 по ГОСТ 15150-69, для работы в интервале температур от минус 45 до плюс 40 °С и относительной влажности до 98 % при температуре 25 °С;

- тропического климата для исполнения Т категории 3 по ГОСТ 15150-69, для работы в интервале температур от минус ⁴⁰ ~~10~~ до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре плюс 35 °С.

- в макроклиматических районах с морским климатом -
- исполнение ОМ2, ГОСТ 15150, (10)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ОПЧ.140.286								
					Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
10.2156	Счет 31.03.21				7	зам	ПЧА.41-2021	<i>[Подпись]</i>	29.03.21	Трансформаторы тока ТОП 0,66 Руководство по эксплуатации	Лит. А	Лист 2	Листов 14 14 13 (12) (10)
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
					Разраб.	Смирнов		<i>[Подпись]</i>	12.02.2021				
					Пров.	Николаева		<i>[Подпись]</i>	19.03.2021				
					Н.контр.	Федорова		<i>[Подпись]</i>	18.03.2021				
Утв.	Долженков		<i>[Подпись]</i>	13.03.2021									

~~Трансформаторы общепромышленного назначения, предназначенные для эксплуатации на морских судах по устойчивости к климатическим и механическим воздействиям соответствуют исполнению OM2 по Пр РС/ТН.~~ (10)

Трансформаторы, предназначенные для эксплуатации на морских судах, имеют корпус со степенью защиты IP50 по ГОСТ 14254-2015.

По устойчивости к механическим воздействиям трансформаторы относятся к группе M38 по ГОСТ 17516.1-90.

2.1.3 Трансформаторы предназначены для работы на высоте до 1000 м над уровнем моря, рабочее положение трансформаторов в пространстве – любое.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Номинальное напряжение 0,66 кВ.

2.2.2 Частота переменного тока (50 ± 5) Гц.

2.2.3 Номинальный вторичный ток 1 и 5 А.

2.2.4 Номинальные значения первичного тока, А:

1; 5 ;10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000.

Класс точности 0,5; 1,0 и 0,5S.

Рабочее положение трансформаторов в пространстве — любое.

Номинальная вторичная нагрузка с индуктивно-активным $\cos \varphi = 0,8$ 5 В·А (для класса точности 0,5; 0,5S) и 10 В·А (для класса точности 1,0).

2.2.5 Изоляция первичной обмотки трансформаторов выдерживает в течение 1 мин испытательное напряжение 3 кВ частотой 50 Гц.

2.2.6 Междувитковая изоляция обмоток трансформатора выдерживает без пробоя или повреждения в течении 1 мин индуктируемое в них напряжение, при протекании по первичной обмотке номинального тока и напряжения между выводами разомкнутой вторичной обмотки не превышающего 4,5 кВ или меньше номинального (при этом амплитуда напряжения между выводами разомкнутой вторичной обмотки равна 4,5 кВ).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
10.0156	Свч 31.03.21			

7	зам	ПЧА.41-2021		19.02.2021
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОПЧ.140.286

Лист
3

2.2.7 Сопротивление изоляции обмоток трансформаторов при нормальных климатических условиях не менее:

40 МОм – для первичных обмоток;

20 МОм – для вторичных обмоток.

2.2.8 Номинальный коэффициент безопасности приборов $K_{\text{бном}}$ вторичных обмоток не более:

10 – для трансформаторов с номинальным первичным током до 750 А;

15 – для трансформаторов с номинальным первичным током свыше 750 А.

2.2.9 Ток намагничивания вторичных обмоток - не менее 10 % от произведения номинального вторичного тока на номинальный коэффициент безопасности приборов.

2.2.10 Трансформаторы выдерживают нагрев при продолжительном режиме протекания наибольших рабочих первичных токов.

Превышение температуры:

- контактных соединений выводов трансформаторов с внешними проводниками – не выше плюс 95 °С;

- обмоток - не выше плюс 80 °С.

2.2.11 Трансформаторы устойчивы к климатическим воздействиям, т.е. сохраняют свои характеристики при и после воздействия:

- температуры от минус 45 °С до плюс 50 °С;

- влаги 98 % при температуре плюс 35 °С.

2.2.12 Трансформаторы устойчивы к воздействию вибрации с ускорением 2,5 м/с² в диапазоне частот от 10 до 100 Гц.

2.2.13 Трансформаторы в транспортной упаковке обладают прочностью при транспортировании, т.е. выдерживают без повреждения транспортную тряску для условий транспортирования «С» и массой трансформатора с упаковкой до 50 кг по ГОСТ 23216-78.

2.2.14 Габаритные размеры и масса трансформатора не превышают указанных в таблице 1.

Таблица 1

Номинальный первичный ток, А	Длина, мм, не более	Ширина, мм, не более	Высота, мм, не более	Масса, кг, не более
От 5 до 250	78	128	95	0,8
От 300 до 400	73	93	90	0,8
От 500 до 800	106	93	122	1,3
От 1000 до 2000	152	93	172	1,7

Примечание - Габаритные размеры и масса для ТОП 0,66 от 300 до 2000 А указаны без шины.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов приведены на рисунках А.1- А.4 (Приложение А).

2.2.15 Средний срок службы не менее 30 лет.

Инв. № подл.	10.2156	Подп. и дата	<i>Шихов</i> 19.11.2021	Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Взам. инв. №								
Изм	8	Лист	3 из 3	№ докум.	ПЧ.140.286	Подп.	<i>А.В.П.</i>	
						Дата	2021	
							Лист	4

ОПЧ.140.286

2.3 Устройство и работа

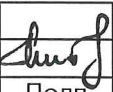
2.3.1 Трансформаторы тока – это статические электромагнитные аппараты, передающие сигнал переменного тока из первичной цепи (напряжением 0,66 кВ) во вторичную посредством электромагнитной индукции с нормированной точностью 0,5; 0,5S и 1,0 и предназначены для измерения больших переменных токов до 2000 А путем преобразования их в меньшие токи 1 и 5 А с передачей сигнала измерительной информации измерительным приборам.

Трансформаторы имеют опорную конструкцию и выполнены на кольцевых и овальных витых магнитопроводах из электротехнической кремнистой стали и содержат изолированные друг от друга первичную и вторичную обмотки. Трансформаторы на токи до 200 А имеют многovitковую первичную обмотку, а на токи более 200 А первичную обмотку, выполненную в виде шины прямоугольного сечения из алюминия или меди.

Номинальным режимом работы трансформатора является режим короткого замыкания его вторичной цепи. Максимальная нагрузка вторичных цепей, включающая в себя сопротивление проводов и сопротивление последовательных цепей подключаемых к трансформатору измерительных приборов, не должна превышать допустимых значений в зависимости от нормированной номинальной мощности трансформатора.

Ток вторичной цепи трансформатора определяется номинальным коэффициентом трансформации тока $K_{I\text{ ном}}$, задаваемого для конкретного трансформатора как отношение номинальных значений первичного и вторичного токов и зависящим частично от режима работы трансформатора.

Ток первичной цепи не зависит от нагрузки вторичной цепи и может изменяться от нуля до номинального. В случае короткого замыкания первичной цепи безопасность вторичных цепей и их нагрузок обеспечивается за счет вхождения сердечника трансформатора в насыщение.

Изн.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. №, Подп. и дата
10.2156	4	Вихорев - 22.05.17		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	4	ПУА.313-2017		22.08.17
ОПЧ.140.286				Лист
				5

При этом допустимая перегрузка определяется номинальным коэффициентом безопасности приборов вторичной обмотки.

Размыкание вторичной обмотки трансформатора является аварийным и приводит к увеличению э.д.с. вторичной обмотки до нескольких киловольт, что может вызвать пробой изоляции и опасность поражения током для обслуживающего персонала, а так же увеличивает потери в сердечнике, являющиеся причиной раннего старения магнитопровода, поэтому при эксплуатации нельзя допускать разрыва вторичной обмотки трансформатора при наличии тока в первичной цепи. При необходимости замены приборов, подключенных к трансформатору, вторичную обмотку необходимо закоротить через спаренные клеммы вторичной цепи.

2.4 Комплектность

2.4.1 В комплект поставки входят:

- трансформатор - 1шт;
- паспорт - 1экз;
- руководство по эксплуатации на партию трансформаторов (по согласованию с заказчиком) - 1экз.

2.5 Маркирование и пломбирование

2.5.1 На каждый трансформатор наносится:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование «трансформатор тока»;
- тип трансформатора и климатическое исполнение;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальное напряжение, кВ;
- номинальный коэффициент трансформации, А;
- класс точности;
- номинальная вторичная нагрузка, В·А;
- обозначение технических условий;
- обозначение исполнения ^{исполнение} ~~испытания~~ «ОМ2» для трансформаторов, изготавливаемых для эксплуатации на морских судах;

Инв. № подл.	№	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
10.2156		Васяк 31.03.21			
♀	зам	ПЧА.41-2021			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					ОПЧ.140.286
					Лист
					6

– год выпуска.

2.5.2 Трансформаторы, прошедшие приемо-сдаточные испытания (первичную поверку) предприятия-изготовителя, имеют ^{знак поверки (наносится на трансформатор и в паспорт).} отгисек поверительного клейма. (10)

2.6 Упаковка

2.6.1 Упаковывание трансформаторов в потребительскую ^{упаковку} ~~тару~~ производится в соответствии с ГОСТ 23216-78 и комплектом конструкторской документации. (10)

2.6.2 В качестве потребительской ^{упаковки} ~~тары~~ должны применяться коробки из гофрированного картона по ГОСТ Р52901-2007. (10)

2.6.3 В качестве транспортной ^{упаковки} ~~тары~~ должны применяться ящики из листовых древесных материалов по ГОСТ 5959-80 или из гофрированного картона по ТУ 5471-002-47376014-06.

3 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

3.1 Подключение трансформаторов при эксплуатации должно производиться персоналом, имеющим квалификационную группу не ниже четвертой на электроустановках до 1000 В в соответствии с ПТЭ и ПТБ и настоящим руководством.

3.2 Установка по месту эксплуатации трансформаторов должна проводиться с учетом минимально допустимых расстояний:

- 50 мм от токоведущих частей до металлических частей электроустановок;
- 300 мм между осями проводников соседних фаз;
- 200 мм от трансформатора до места ближайшего изгиба проводника.

3.3 Не допускается устанавливать трансформаторы открыто в помещениях со взрывоопасными веществами и в местах не защищенных от пыли и прямого попадания воды. Места установки трансформаторов должны быть защищены ограждающими или закрывающими устройствами для предотвращения доступа к токоведущим частям.

3.4 При монтаже трансформаторов должен быть исключен несанкционированный доступ к неиспользуемым контактам вторичной обмотки и табличке с данными трансформатора, т.е. после монтажа указанные места должны быть закрыты прозрачной крышкой и опломбированы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № Подп. и дата			
10.2156	<i>Смирнов</i> 22.08.17					
4	ЗЯМ	ИЧА.313-1017	<i>Смирнов</i>			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОПЧ.140.286	Лист
				22.08.17		7

3.5 Перед установкой трансформаторов необходимо проверить комплектность изделия, внешний вид (отсутствие повреждений) и наличие заводских пломб.

3.6 Устанавливать трансформаторы необходимо в полном соответствии с монтажной документацией электроустановки. Присоединяемые провода и провода заземления должны плотно притягиваться к зажимам контактов. Сечения установочных и монтажных проводов должны соответствовать принятым в технической документации. Рекомендуемое сечение монтажных проводов к контактам вторичных обмоток должно быть:

- не менее 2,5 мм² при подключении измерительных приборов медными проводами;
- не менее 4 мм² при подключении измерительных приборов алюминиевыми проводами.

4 ПОВЕРКА ТРАНСФОРМАТОРА

4.1 Поверка трансформатора производится в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 и техническими условиями ТУ 25-7504.178-2004.

Межповерочный интервал – ~~5 лет~~ ¹⁶ ¹⁰ ^{4 года} ¹⁷ ^{8 лет} ¹³

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Хранение трансформаторов до введения в эксплуатацию следует производить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при воздействии климатических факторов внешней среды, соответствующих условиям хранения:

- для трансформаторов, изготавливаемых для эксплуатации в условиях умеренного климата, условию хранения 2 по ГОСТ 15150-69;

- для трансформаторов, изготавливаемых для эксплуатации в условиях тропического климата, условию хранения 3 по ГОСТ 15150-69. ¹⁰
и в макроклиматических районах с морским климатом

Инд. № подл.	10.2156
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	авт 31.08.21

Изм	7	Лист	зам	№ докум.	ПЧА.41-2021	Подп.	Дата	03.08.21	ОПЧ.140.286	Лист	8
-----	---	------	-----	----------	-------------	-------	------	----------	-------------	------	---

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионноактивных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Транспортирование трансформаторов возможно различными видами транспорта по ГОСТ 23216-78 для условий транспортирования «С».

Трансформаторы могут транспортироваться в диапазоне температур от минус 45 до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре плюс 35 °С.

Значения механических воздействий на трансформаторы при транспортировании не должны превышать указанных в 2.2.13.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие трансформаторов требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации трансформаторов – 60 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, ~~но не более трех с половиной лет со дня отгрузки с предприятия изготовителя.~~

7.3 Гарантийный срок ~~эксплуатации~~ хранения трансформаторов – 24 месяца с момента изготовления трансформаторов.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 Трансформаторы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока эксплуатации и подлежат утилизации по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем трансформаторы.

Инв. № подл.	10.8156
Изм.	
Лист	
№ докум.	ПУА.41-2021
Подп.	ИИР
Дата	30.03
Взаим. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	Общ 31.03.21

Приложение А
(обязательное)

Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов

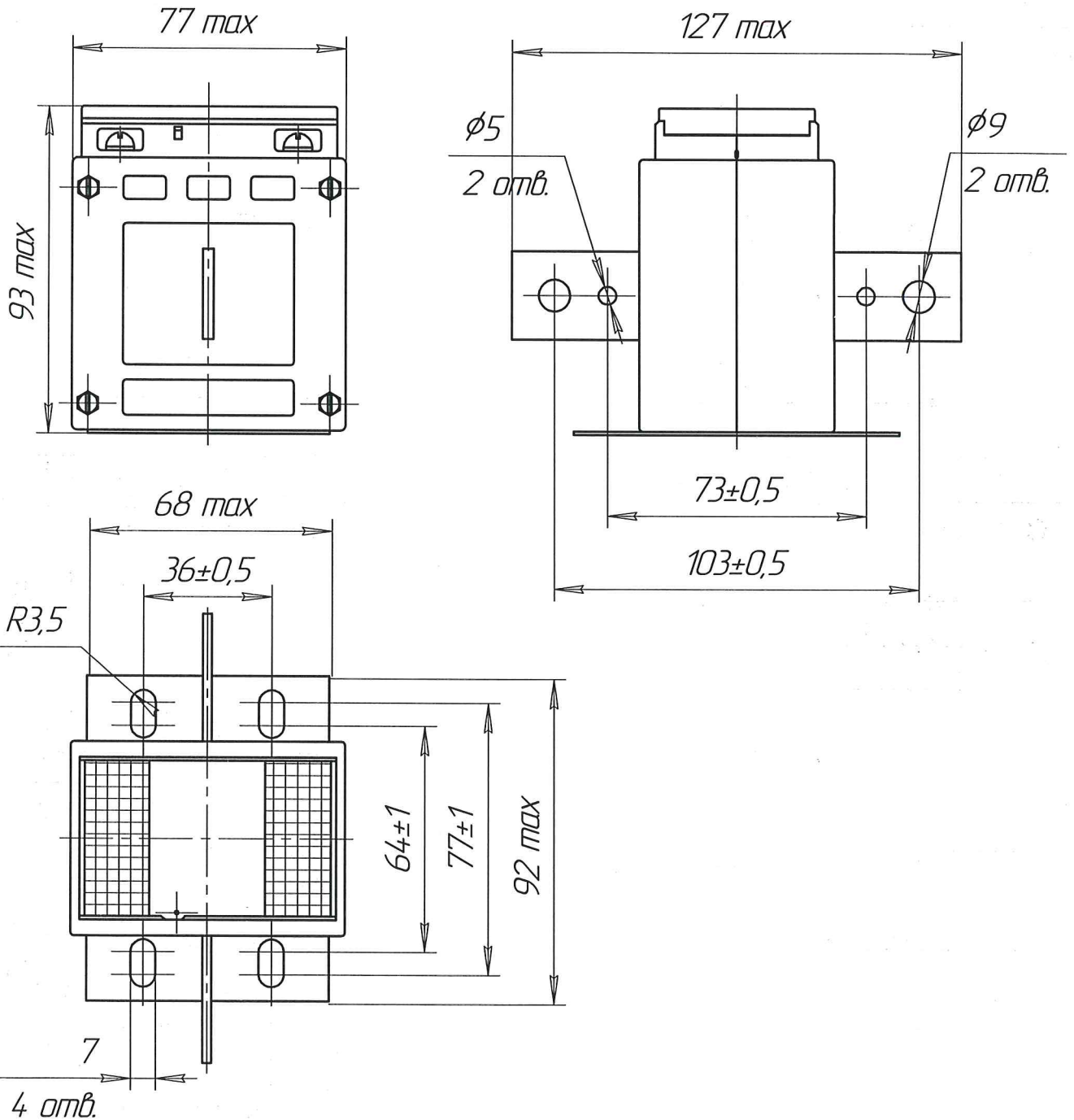


Рисунок А.1-Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов тока 1-250 А

И-в. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
10.2156	Февр 31.03.21			
7	зам	ПЧА.41-2021		18.02.2021
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОПЧ.140.286

Лист
10

Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов

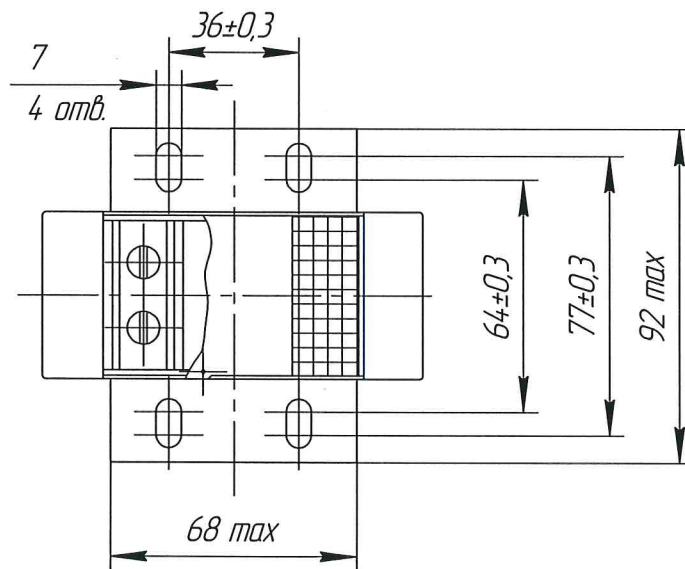
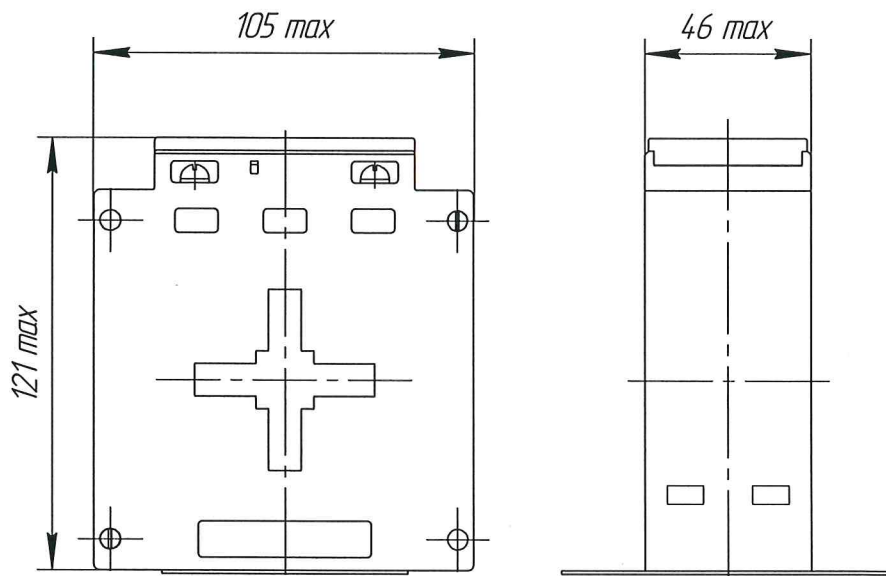


Рисунок А.3 – Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов тока 500–800 А

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
10. 2156	Сурж 31.10.18			

5	Зам	174А. 318-2018	Сурж	31.10.18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОПЧ.140.286

Лист
12

Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов

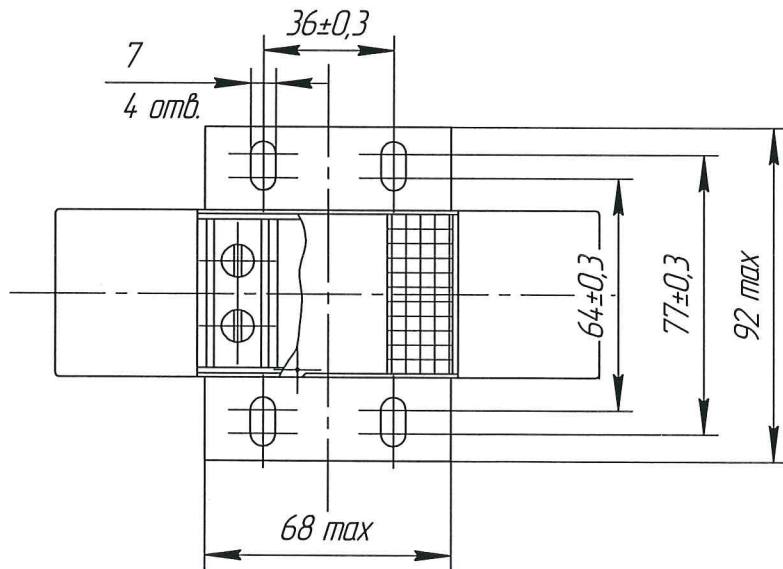
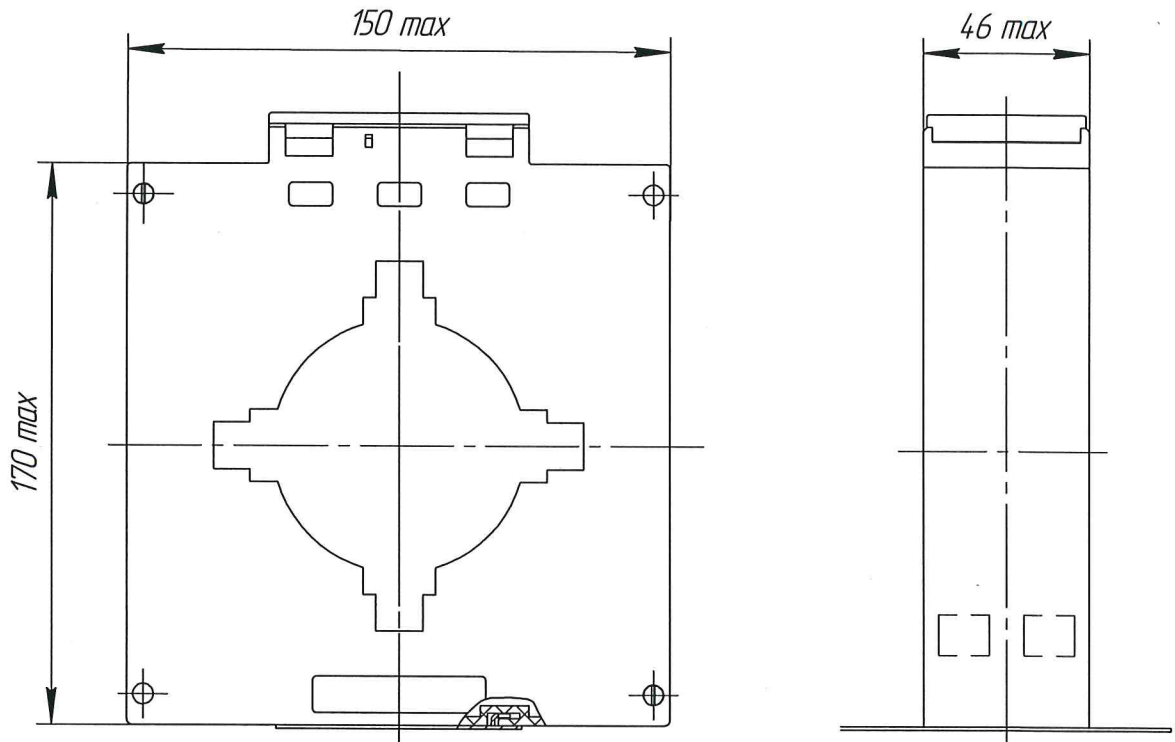


Рисунок А.4 – Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов тока 1000–2000 А

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
10. 2156	Сулг 31.10.18			

5	Земл.	ПЧА.318-2018	Сулг 31.10.18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

ОПЧ.14.0.286

Лист
13

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводитель- ного доку- м. и дата	Под- пись	Дата
	изменен- ных	заменен- ных	новых	аннули- рованных					
1	2, 6	—	—	—	14	ПЧ. 276-05			13.07.05
2	3, 5	—	—	—	14	ПЧ. 291-2008			29.11.08
3	8	—	—	—	14	ПЧ. 100-2009			21.06.09
4	6	3, 4, 5, 7	4а	—	14	ПЧ. 313-2017			22.08.17
5	3, 4а	4, 12, 13	—	—	14	ПЧ. 318-18			31.10.18
6	8	—	—	—	14	ПЧ. 291-20			14.09.20
7	—	2, 3, 4а, 6, 8, 9, 10	—	—	14	ПЧ. 41-2021			31.03.21
8	—	4, 4а	—	—	14	ПЧ. 395- -2021			19.11.21
9	1	—	—	—	14	ПЧ. 351-22			22.11.21
10	9, 2, 3, 6-8	—	—	4а	13	ПЧ. 75-22			28.03.22
11	8	—	—	—	13	ПЧ. 114-22			29.04.22
12	2, 9	—	—	—	13	ПЧ. 151-22			15.06.22
13	8	—	—	—	13	ПЧ. 155-24. ПЧ			18.07.24

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
102156	07/02/05			

ОПЧ.140.286

Лист

14