

⑨ ОКПД2 27.11.42.000
ОКН 42-2749

Группа Е64

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

ОАО «Электроприбор»


В.Ф. Михайлов

21.10. 2004 г.

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА
ТОП 0,66

Руководство по эксплуатации

0ПЧ.140.286

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
102156	У.Л.Охлбз			

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 °C и относительной влажности до 98 % при температуре 25 °C;

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

*- в макротеплических районах с морским климатом -
исполнение OM2, ГОСТ 15150, 10*

Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Инв. №
Взам. инв. №	
Подп. и дата	Подп. и дата
10.03.21	04.03.21
Инв. № подп.	10.03.21
10.03.21	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
7	Зам	ПЧД.41-2021	10.03.21	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Смирнов		10.03.21	
Пров.	Николаева		10.03.2021	
Н.контр.	Федорова		10.03.2021	
Утв.	Долженков		10.03.2021	

Трансформаторы тока
ТОП 0,66
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
A	2	14 14 13
(12)	(10)	

~~Трансформаторы общепромышленного назначения, предназначенные для эксплуатации на морских судах по устойчивости к климатическим и механическим воздействиям соответствуют исполнению ОМ2 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 М38 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 $\cos \phi = 0,8$

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 Междупитковая изоляция обмоток трансформатора выдерживает без пробоя или повреждения в течении 1 мин индуцируемое 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. № подп.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
10.0156	ОПЧ 31.03.21		

7	зач	ПЧА.41-2021	11.11	12.02 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 $K_{бном}$ 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 производства 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 °C;

- обмоток – не выше плюс 80 °C.

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

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

- влаги 98 % при температуре плюс 35 °C.

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. № подп.	Подп. и дата
10_2156	Дмитров 19.11.2021

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
3	зам	17423942021 Сис	Р3.11.	2021

0ПЧ.140.286

Лист
4

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 многовитковую 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 $K_{I\text{ nom}}$, 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.

Инв. № подп.	Подп. и дата
	Михеев - 22.06.17
10.2/56	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
4	зам	ПЧД.313-2017	Лис	22.08.17

0ПЧ.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, A;
- класс точности;
- номинальная вторичная нагрузка, В·A;
- обозначение технических условий;
исполнения №
- обозначение испытания «ОМ2» для трансформаторов, изготавливаемых для эксплуатации на морских судах;

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
10.9156	0004 31.03.21			

Изм	Зам	ПЧА.41-2021	141	313
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

0ПЧ.140.286

Лист

6

- год выпуска.

2.5.2 Трансформаторы, прошедшие приемо-сдаточные испытания (первичную поверку) предприятия-изготовителя, имеют ~~знак поверки (наносимся на трансформатор и в паспорт)~~ ^{упаковку} (наносимся на упаковку). ⑩

2.6 Упаковка

2.6.1 Упаковывание трансформаторов в потребительскую ~~тару~~ производится в соответствии с ГОСТ 23216-78 и комплектом конструкторской документации.

упаковке ⑩

2.6.2 В качестве потребительской ~~тары~~ должны применяться коробки из гофрированного картона по ГОСТ Р52901-2007.

упаковке ⑩

2.6.3 В качестве транспортной ~~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. № подп.	Подп. и дата
10.2156	Михеев Д 22.08.17

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
4	зар	ПЧА.313-д01	Михеев	22.08.17

ОГЧ.140.286

Лист

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

Межпроверочный интервал – 5 лет. ⁺⁶ ¹⁰ ^{4 года.} ¹¹

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, и в морозоматематических работах с морским климатом условию хранения 3 по ГОСТ 15150-69. ¹⁰

Инв. № подп.	Подп. и дата	Бланк. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
10.2158	дата 31.08.21			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
7	зам	ПЧА.41-2021	<i>Д.Г.Г</i>	<i>З.В.Г</i>

0ПЧ.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 °C и относительной влажности до 98 % при температуре плюс 35 °C.

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. (10)

7.3 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца с момента изготовления трансформаторов. (10) хранения

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. № подп	Подп и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
10.9156	дек 31.03.21			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист 9

0ПЧ.140.286

Приложение А
(обязательное)

Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов

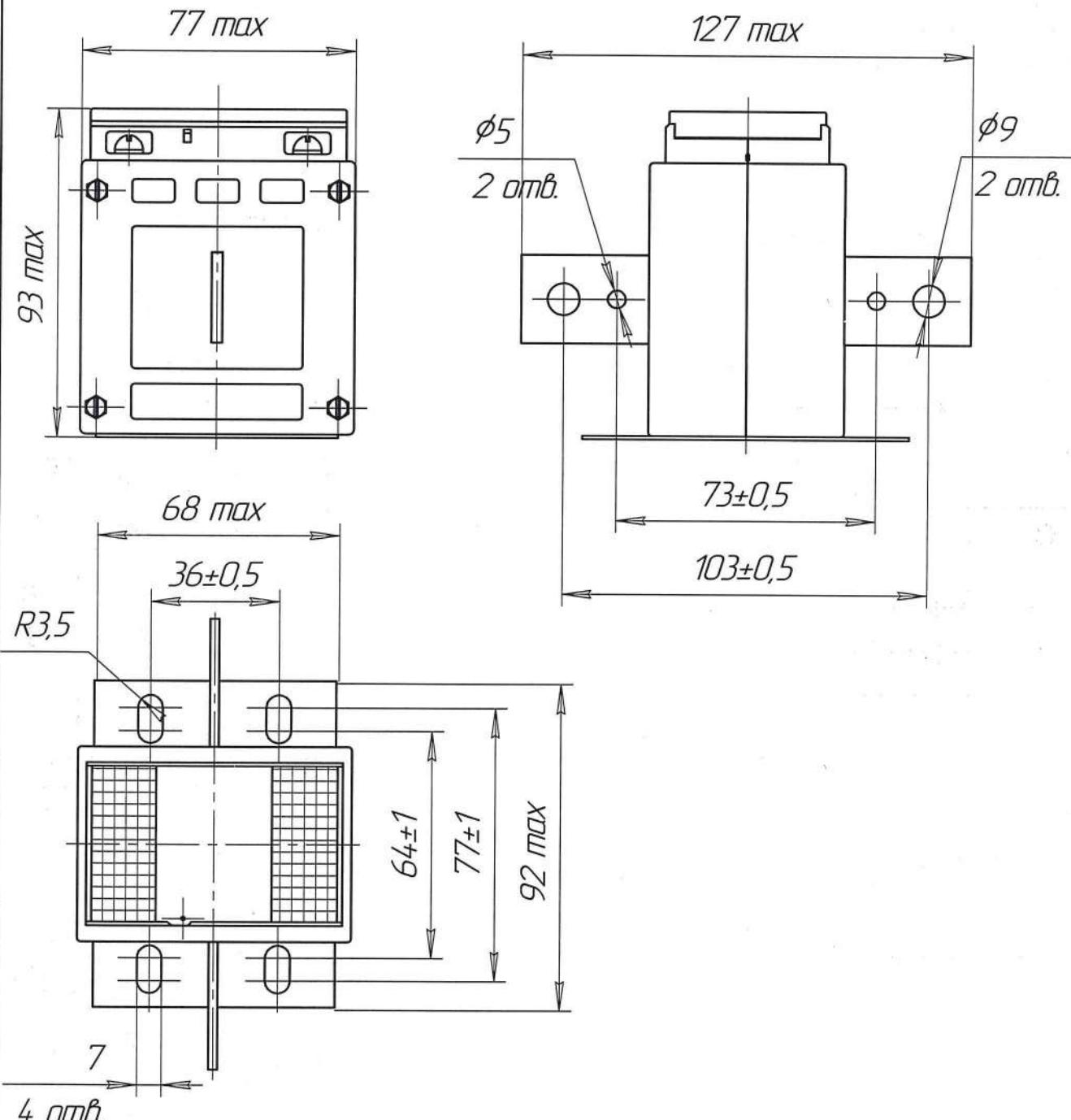


Рисунок А.1-Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов тока 1-250 А

7	зам	ПЧА.41-2021	12.02. 2023	лист
Изм.	лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОПЧ.140.286

лист
10

Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов

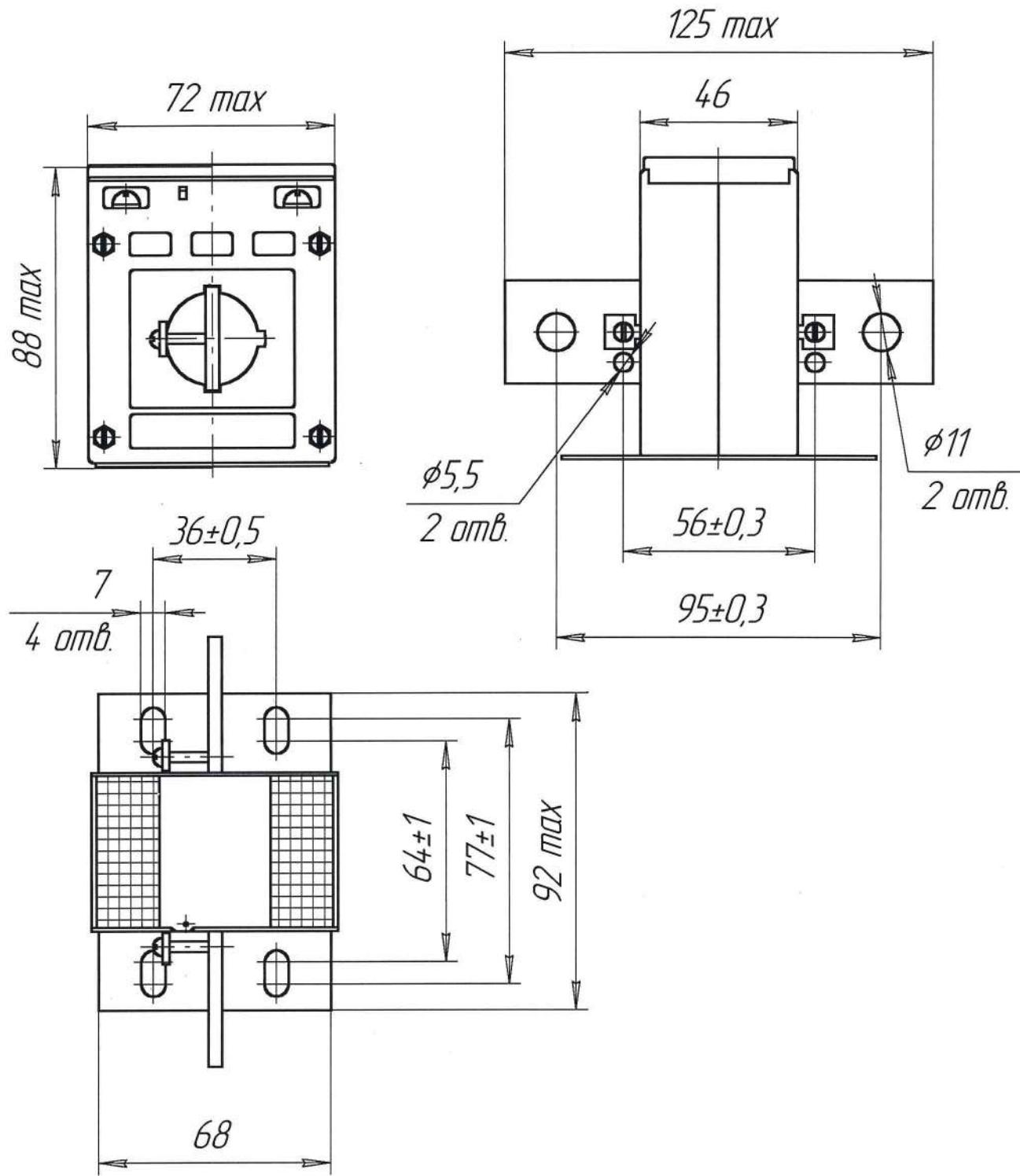


Рисунок А.2-Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов тока 300-400 А

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв.	Инв. № подл.	Подл. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата
0	1/56	07/2020		

ОПЧ.140.286

Лист
11

Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов

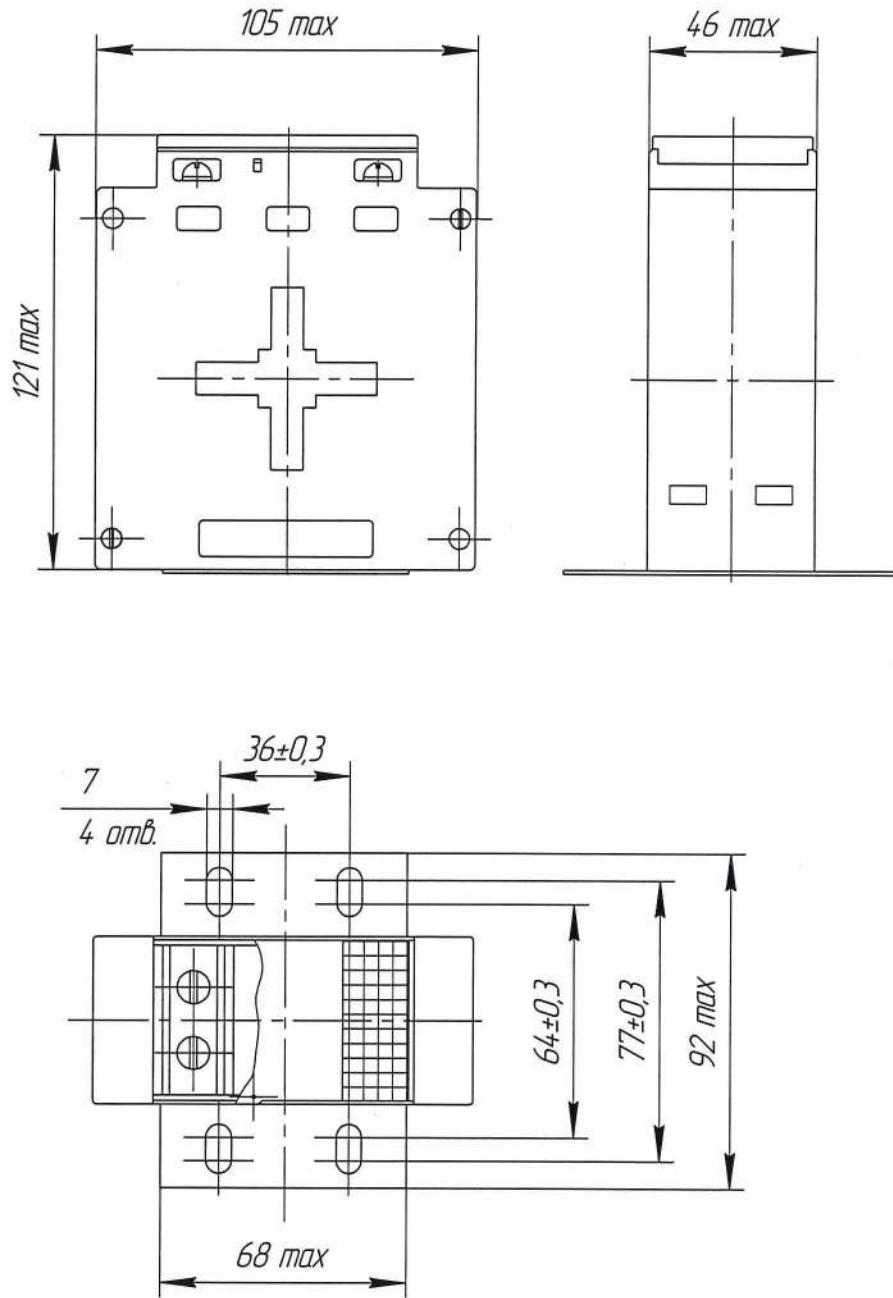


Рисунок А.3 – Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов тока 500-800 А

Инф. № подл.	Подл. и дата	Взам. инф. №	Инф. № дубл.	Подл. и дата
10. 2156	Сергей 31.10.12			
5	Заси	174А.318-2018 Сергей	31.10.12	
Испм /п/ст	№ докум.	Подл.	Дата	

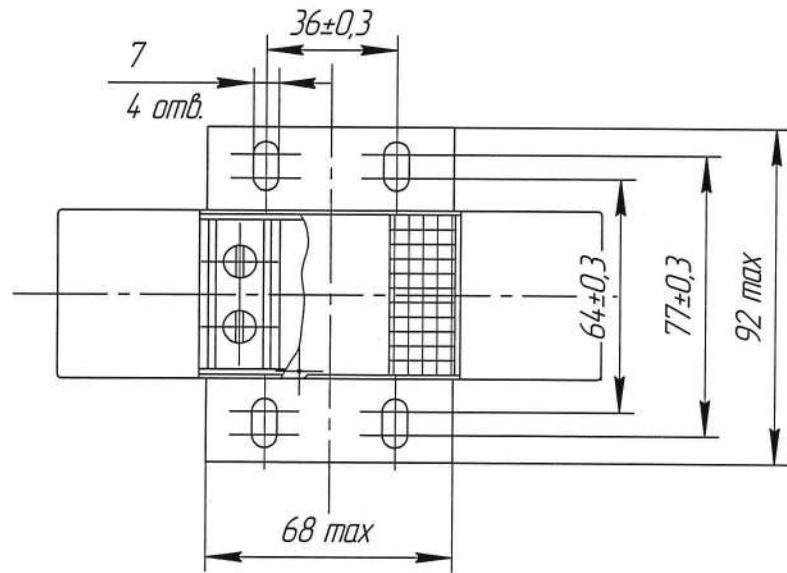
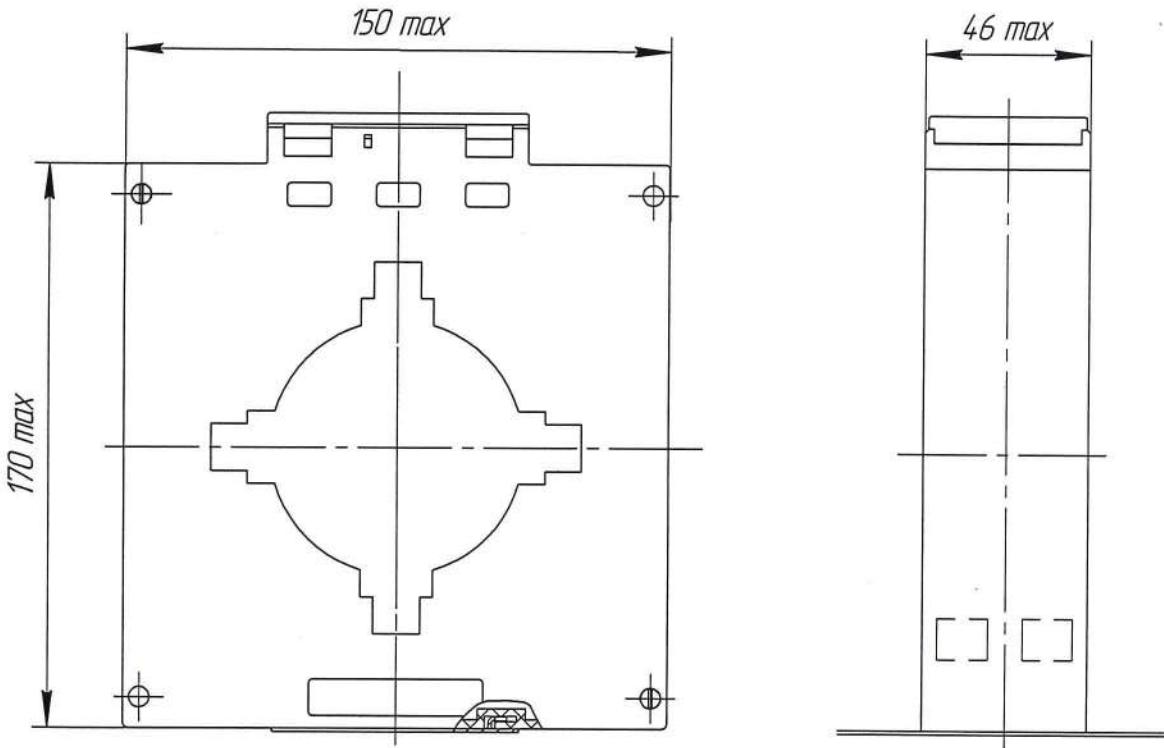
ОПЧ.140.286

/п/ст
12

Копировал

Формат A4

*Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов*



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

Инф. № поэдн.	Подп. и дата	Взам. инф. №	Инф. № дубл.	Подп. и дата
10.2156	Суд 31.10.13			

ОПЧ.140.286

Лист
13

5	Заси	ПЧ.9.318-2013	Суд	31.10.13
Исп. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Копировал

Формат A4

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопро- водитель- ного до- кум. и дата	Под- пись	Дата
	изменен- ных	заменен- ных	новых	аннули- рованных					
1	2, 6	—	—	—	14	ПЧА 276-05			
2	3, 5	—	—	—	14	ПЧА 291-2008			
3	8	—	—	—	14	ПЧА 100-2009			
4.	6	3, 4, 5, 7	4а	—	14	ПЧА 313-2017			
5	3, 4а	4, 12, 13	—	—	14	ПЧА. 318-18			
6	8	—	—	—	14	ПЧА. 291- 20			
7	—	2, 3, 4а, 6, 8, 9, 10	—	—	14	ПЧА. 41 -2011			
8	—	4, 4а	—	—	14	ПЧА.395- -2021			
9	1	—	—	—	14	ПЧА.351- 22			
10	9, 2, 3, 6-8	—	—	4а	13	ПЧА. 75-22			
11	8	—	—	—	13	ПЧА. 144-22			
12	2, 9	—	—	—	13	ПЧА. 151-22			

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
09/156	ОПЧ.140.286			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОПЧ.140.286

Лист
14