

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

ТОП-0,66, ТОП-0,66-1,

ТШП-0,66

Руководство по эксплуатации

1ГГ.768.001 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, конструкции, характеристиках трансформаторов тока ТОП-0,66 , ТОП-0,66-I и ТШП-0,66 (в дальнейшем именуемые "трансформаторы"), предназначенных для внутрироссийских поставок, и указания, необходимые для правильной их эксплуатации.

## **1 Нормативные ссылки**

1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.217-2003 ГСОЕИ. Трансформаторы тока. Методика поверки.

ГОСТ 9.014-78 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.

ГОСТ 12.2.007.3-75 ССБТ. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности.

ГОСТ 3134-78 Уайт-спирит. Технические условия.

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 8865-93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация.

ГОСТ 10877-76 Масло консервационное К-17. Технические условия.

ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.

РД 34.45-51-300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования

РД 34.20.501-95 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.

ПОТ РМ-016-2001 / Межотраслевые правила по охране труда (правила РД 153-34.0-03.150-00 безопасности) при эксплуатации электроустановок. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. 2003 г. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. 2007 г.

## **2 Требования безопасности**

2.1 При проведении всех работ должны выполняться правила техники безопасности, действующие на предприятии, эксплуатирующем трансформаторы.

При подготовке трансформаторов к монтажу, эксплуатации и при проведении технического обслуживания (электрических испытаний и других работ) должны выполняться "Правила устройства электроустановок", "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок".

2.2 Требования безопасности при поверке трансформаторов – по ГОСТ 8.217.

**2.3 ВНИМАНИЕ! ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ НЕОБХОДИМО ИСКЛЮЧИТЬ РАЗМЫКАНИЕ ВТОРИЧНОЙ ОБМОТКИ!**

2.4 Если в процессе эксплуатации отпадает необходимость в использовании трансформаторов, их вторичная обмотка должна быть замкнута накоротко.

## **3 Описание и работа трансформаторов**

3.1 Назначение трансформаторов

3.1.1 Трансформаторы предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением до 0,66 кВ включительно.

3.1.2 Трансформаторы предназначены для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ).

3.1.3 Трансформаторы класса точности "0,2S"; "0,2"; "0,5S" и "0,5" по ГОСТ 7746 применяются в схемах учета для расчета с потребителем, класса точности "1" – по ГОСТ 7746 в схемах измерения.

3.1.4 Трансформаторы имеют климатическое исполнение "У", категорию размещения 3 по ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря – не более 1000 м;
- верхнее значение температуры окружающего воздуха, с учетом перегрева воздуха внутри КРУ, 50 °С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, относительная влажность, давление воздуха – согласно ГОСТ 15543.1;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, химически активных газов и агрессивных паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);
- рабочее положение трансформаторов в пространстве – любое;
- трансформаторы имеют изоляцию класса нагревостойкости "В" по ГОСТ 8865, выполненную из трудногорючего термопласта;
- трансформаторы соответствуют группе условий эксплуатации М7 по ГОСТ 17516.1;

### 3.2 Комплект поставки

В комплект поставки входит:

Трансформатор, шт. - 1.

Крепеж для вторичных подсоединений, шт.:

винт М4-4; гайка М4-4; шайба М4-4; шайба 4.65Г-4 (для ТОП-0,66 и ТШП-0,66);

винт полусфера с прессшайбой М4 – 4 (для трансформаторов ТОП-0,66-1);

Шина\* - 1.

Комплект деталей для крепления шины в соответствии с таблицей 1\*.

Таблица 1

Номинальный первичный ток, А	Наименование деталей и крепежа	Количество, шт.
200 - 400	гайка М4	2
	винт М4х12	2
	шайба 4.65Г	2
(300 - 400)**; 500 – 800	прокладка	1
	винт М4х12	4
1000 - 2000	прокладка	1
	винт М4х16	4

Детали для пломбирования, шт.:

крышка - 1;  
винт М4 - 1 (для ТОП-0,66 и ТШП-0,66);

Эксплуатационные документы, экз.:

этикетка - 1;  
руководство по эксплуатации (РЭ) - 1.

Примечания

1 \* Поставка оговаривается при заказе.

2 \*\* Для класса точности 0,5 при номинальной вторичной нагрузке 10 В·А.

3 При поставке партии трансформаторов в один адрес по согласованию с заказчиком количество экземпляров РЭ может быть уменьшено до одного экземпляра, но должно быть не менее трех экземпляров на партию трансформаторов в пятьдесят штук.

### 3.3 Технические характеристики

3.3.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	0,66
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	0,8
Номинальный вторичный ток, А	1; 5
Номинальная частота переменного тока, Гц	50

## 3.3.2 Технические параметры для ТОП-0,66 и ТШП-0,66 приведены в таблице 3

Таблица 3

Номинальный первичный ток, А	Номинальная вторичная нагрузка с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$ , В·А		Класс точности по ГОСТ 7746
	Номинальная вторичная нагрузка с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 1$ , В·А		
1; 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50	3	-	0,2; 0,5; 1
	5	-	0,2S; 0,5S; 0,5; 1
75; 80; 100; 150; 200	3	-	0,2
	5	-	0,2S; 0,5S; 0,5; 1
	10	-	1
200*	5	-	0,5
300; 400	5	-	0,2S; 0,5S; 0,2; 0,5; 1
	10	-	0,5; 1
500; 600; 750; 800	5; 10	-	0,2S; 0,5S; 0,2; 0,5; 1
600; 750; 800	15	-	0,2S; 0,5S
800	20	-	
750; 800	15; 20; 25	-	0,2S; 0,5S; 0,5
1000; 1200; 1500; 2000	3	-	0,2; 0,5S
	5; 10	-	0,2S; 0,5S; 0,5; 1
1500; 2000	15	-	0,2S; 0,5S; 0,5; 1
1; 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 80; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000	-	1; 2; 2,5	0,2S; 0,5S; 0,5

Примечание - \* Для ТШП-0,66-200/5.

## 3.3.3 Технические параметры для ТОП-0,66–I приведены в таблице 4

Таблица 4

Номинальный первичный ток, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А		Класс точности по ГОСТ 7746
	с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$	с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 1$	
1; 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 80; 100; 150	3; 5; 10	1; 2; 2,5	0,2S; 0,5S; 0,5; 1
	15	-	0,5*; 1
40; 80	-	1; 2; 2,5	0,2S; 0,5S; 0,5; 1
	3; 5	-	0,2*

Примечание - \* Для 40/1, 80/1.

3.3.4 Наибольший рабочий первичный ток приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование параметра	Значение параметра, А												
	1	5	10	15	20	30	40	50	75	80	100	150	200
Номинальный первичный ток	1	5	10	15	20	30	40	50	75	80	100	150	200
Наибольший рабочий первичный ток	1	5	10	16	20	32	40	50	80	80	100	160	200

Окончание таблицы 5

Наименование параметра	Значение параметра, А										
	300	400	500	600	750	800	1000	1200	1500	2000	
Номинальный первичный ток	300	400	500	600	750	800	1000	1200	1500	2000	
Наибольший рабочий первичный ток	320	400	500	630	800	800	1000	1250	1600	2000	

Примечание – Допускается кратковременное (в течение не более двух часов в неделю) повышение значения первичного тока на 20 % по отношению к наибольшему рабочему первичному току.

3.3.5 Значения коэффициентов безопасности приборов в зависимости от номинального первичного тока и номинальной вторичной нагрузки для ТОП-0,66 и ТШП-0,66 приведены в таблице 6.

Таблица 6

Номинальный первичный ток, А	Номинальный коэффициент безопасности приборов при номинальной вторичной нагрузке, В·А, не более									
	1	2	2,5	3	5	10	15	20	25	
1 - 150	12; 6*	9; 5*	8; 4*	6	3*; 5	2,5	-	-	-	
200	15; 7*	10; 6*	11; 5*		3*; 5,5	3				
300	12; 6*	9; 5*	8; 4*	-	2*; 5	2,5; 7**	-	-	-	
400	15; 7*	10; 6*	11; 5*		2*; 5,5	3; 8**				
500	14; 8*	12; 6*	11; 5*		3*; 6	2*; 5				
600	14; 8*	12; 6*	12; 5*		4*; 7,5					2*
750	15; 8*	13; 7*	12; 6*		4*; 11	3*; 6				3*; 6
800	16; 9*	14; 8*	13; 7*	2*; 6						
1000; 1200	10; 5*	9; 4*	8; 4*	7	7	3*; 4	-	-	-	
1500	10; 5*	10; 4*	9; 4*			3*; 5				3*;
2000	10; 4*	9; 4*	9; 4*			3*; 7				5

Примечания

1 \* Для классов точности 0,5S и 0,2S.

2 \*\* Для класса точности 0,5.

3.3.6 Значения коэффициентов безопасности приборов в зависимости от номинального первичного тока, номинальной вторичной нагрузки и класса точности для ТОП-0,66-I приведены в таблице 7.

Таблица 7

Номинальный первичный ток, А	Номинальный вторичный ток, А	Класс точности	Номинальный коэффициент безопасности приборов при номинальной вторичной нагрузке, В·А					
			1	2	2,5	3	5	10
1; 5; 10; 15; 20; 30; 50; 75; 100; 150	1	0,2S	9	7	6	5,5	4	3
40; 80			9	7	6	6	4,5	3
20; 40; 100		0,5S	7	5	5	4,5	3,5	-
1; 5; 10; 15; 30; 50; 75; 150			7	5	4	4	3	-
1; 5; 10; 20; 40; 50; 100		0,5	16	11	10	9	7	-
40; 80		0,2	20	15	13	12	9	-
1; 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 80; 100; 150		5	0,2S	7	6	5	5	4
	0,5S		14	11	10	14	9	-
1; 5; 10; 20; 40; 50; 100	0,5		13	10	9	10,5	7	6

3.3.7 Расчетные значения сопротивлений обмоток постоянному току, приведенные к температуре 20 °С, для трансформаторов тока ТОП-0,66 и ТШП-0,66 указаны в таблице 8, а для трансформатора тока ТОП-0,66-I указаны в таблице 9.



Таблица 8 - Расчетные значения сопротивлений обмоток постоянному току для трансформаторов тока ТОП-0,66 и ТШП-0,66

Номинальный первичный ток, А	Сопротивление вторичной обмотки постоянному току, Ом при номинальном вторичном токе, А	
	1	5
1; 5; 10; 15; 20; 30; 50; 75; 100; 150; 300	0,900	0,060
300*	-	0,005
400*	-	0,008
200; 400	1,250	0,080; 0,040**
40; 80	1,000	0,070
500	1,580	0,10
600	2,000	0,120
750	2,300	0,160
800	2,400	0,170
1000	2,100	0,130
1200	2,700	0,170
1500	3,500	0,220
2000	4,800	0,230

Примечания

1 \* Для класса точности 0,5 при номинальной вторичной нагрузке 10 В·А.

2 \*\* Для ТШП-0,66-200/5.

Таблица 9 - Расчетные значения сопротивлений обмоток постоянному току для трансформаторов тока ТОП-0,66-I

Номинальный первичный ток, А	Сопротивление вторичной обмотки постоянному току, Ом при номинальном вторичном токе, А	
	1	5
1; 5; 10; 15; 30; 50; 75; 150	0,5	-
1; 5; 10; 20; 30; 40; 50; 100	0,66	0,048
1; 5; 10; 15; 20; 30; 50; 75; 100; 150	1,01	0,074
40; 80	1,08	0,08

Трансформаторы тока опорные ТОП-0,66 поставляются на номинальные первичные токи 1 А–200 А, ТОП-0,66–I на номинальные первичные токи 1 А–150 А, шинные ТШП-0,66 - на токи 200 А – 2000 А.

### 3.4 Устройство

3.4.1 Трансформаторы тока опорные ТОП-0,66 и ТОП-0,66-I имеют многovitковую первичную обмотку. Трансформаторы тока ТОП-0,66–I имеют потенциальный вывод, соединенный с первичной обмоткой. Потенциальный вывод предназначен для подключения счетчиков электроэнергии.

В трансформаторах тока ТОП-0,66–I предусмотрено крепление на дин-рейку. Трансформаторы тока шинные ТШП-0,66 на токи от 200 А до 2000 А имеют первичную обмотку, выполненную в виде шины, которая поставляется по согласованию с потребителем. Крепление шины в окне трансформатора производится

согласно приложения А.

Вторичная обмотка выполнена на тороидальном магнитопроводе, на номинальные первичные токи от 1000 А до 2000 А - на прямоугольном магнитопроводе.

Корпус выполнен из термопласта.

3.4.2 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов приведены в приложениях А и Б.

### 3.5 Маркировка

3.5.1 В трансформаторах ТОП-0,66 и ТОП-0,66-І выводы первичной обмотки, а в ТШП-0,66 стороны трансформаторов, соответствующие линейным выводам первичной цепи, обозначены Л1 и Л2.

Выводы вторичной обмотки обозначены "И1" и "И2".

В трансформаторе тока ТОП-0,66-І потенциальный первичный вывод обозначен «U».

3.5.2 Трансформаторы имеют табличку технических данных и табличку с предупреждающей надписью по ГОСТ 12.2.007.3.

## 4 Эксплуатация трансформаторов

### 4.1 Подготовка трансформаторов к эксплуатации

4.1.1 При установке трансформаторов в КРУ должны быть проведены:

– удаление консервирующей смазки и очистка трансформаторов от пыли и грязи сухой ветошью, не оставляющей ворса или смоченной в уайт-спирите ГОСТ 3134;

– внешний осмотр для проверки отсутствия трещин на пластмассовом корпусе, повреждения пломбирочной таблички, коррозии на металлических деталях.

4.1.2 Должны быть проведены испытания в объеме, установленном предприятием - изготовителем КРУ и нормативной документацией на КРУ.

Методы испытаний трансформаторов должны соответствовать ГОСТ 7746.

4.1.3 Пломбирование выводов вторичной обмотки производится после монтажа вторичных соединений уполномоченной на это службой.

### 4.2 Эксплуатационные ограничения

4.2.1 Эксплуатация трансформаторов должна производиться в соответствии с "Правилами устройства электроустановок", "Правилами технической эксплуатации

электрических станций и сетей Российской Федерации".

4.2.2 Наибольшее рабочее напряжение и вторичные нагрузки не должны превышать значений, указанных в 3.3.1.

Наибольший рабочий ток не должен превышать значений, указанных в 3.3.4.

4.2.3 Допускается кратковременное, не более 2 ч в неделю, повышение первичного тока на 20 % по отношению к наибольшему рабочему первичному току.

4.2.4 Качество электроэнергии должно соответствовать требованиям ГОСТ 13109.

## **5 Поверка трансформаторов**

5.1 Трансформаторы тока поверяются в соответствии с ГОСТ 8.217. Рекомендуемый межповерочный интервал – 8 лет.

## **6 Техническое обслуживание**

6.1 При техническом обслуживании проводятся следующие работы:

- очистка трансформатора от пыли и грязи;
- внешний осмотр трансформатора для проверки отсутствия на поверхности изоляции трещин и сколов;
- проверка крепления трансформатора;
- проверка надежности контактных соединений;
- испытания, объем и нормы которых установлены РД 34.45-51-300-97.

Методы испытаний – в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ" и с учетом дополнительных указаний настоящего РЭ.

6.2 Работы по техническому обслуживанию следует проводить в сроки, установленные для устройства, в котором эксплуатируется трансформатор.

6.3 Указания и рекомендации по методам проведения испытаний и оценке их результатов:

- при проведении испытаний электрической прочности изоляции первичной обмотки напряжение 3 кВ прикладывается к одному из выводов первичной обмотки. Вторичная обмотка должна быть замкнута накоротко и соединена с заземленными металлическими частями трансформатора. Изоляция трансформаторов должна вы-

держивать испытание напряжением промышленной частоты величиной 3 кВ согласно ГОСТ 7746;

- при испытании изоляции вторичной обмотки испытательное напряжение 3 кВ прикладывается к замкнутым накоротко выводам вторичной и первичной обмоток. Металлические части должны быть заземлены. Измерение сопротивления проводится мегаомметром на 1000 В. Значение сопротивления изоляции вторичной обмотки не менее 20 МОм;

- измерение тока намагничивания вторичной обмотки для трансформаторов тока ТОП-0,66 и ТШП-0,66 должно производиться при значениях напряжений, указанных в таблицах 10 и 11, а для трансформатора тока ТОП-0,66-I - при значениях напряжений, указанных в таблицах 12 и 13;

- для измерения тока намагничивания к испытываемой вторичной обмотке, при разомкнутой первичной цепи, прикладывается напряжение, указанное в таблицах 10, 11 (ТОП-0,66 и ТШП-0,66) и 12, 13 (ТОП-0,66-I). При этом должен использоваться вольтметр эффективных значений класса точности 0,5 с входным сопротивлением не менее 10 МОм.

Таблица 10 - Значения напряжения для трансформаторов тока ТОП-0,66 и ТШП-0,66

	Номинальный первичный ток, А	Расчетное напряжение, В при номинальной вторичной нагрузке, В·А								
		1	2	2,5	3	5	10	15	20	25
Номинальный вторичный ток 1 А	1 - 150	28; 13*	29; 14*	31; 15*	24*; 30			-		
	200	35; 9*	39; 11*	41; 11*	25*; 35			-		
	300	28; 13*	29; 14*	31; 15*	-	12*; 30	27	-	-	-
	400	35; 9*	39; 11*	41; 11*		12,5*; 33	33			
	500	53; 23*	55; 25*	54; 26*		20*; 40	23*; 58			
	600	63; 28*	65; 29*	66; 30*		28*; 52	24*; 60	34*		
	750	75; 35*	79; 36*	82; 37		30*; 82	37*; 75	52*; 104	134	137
	800	83; 36*	83; 38*	84; 38*		30*; 85	38*; 76	52*; 106	45*; 136	138
	1000	52; 5*	54; 6*	54; 6*		44	-	37*; 54	-	-
	1200	62; 25*	64; 27*	65; 28*	52	40*; 58				
	1500	78; 31*	80; 33*	80; 33*	65	80	42*; 82	47*; 106	-	-
	2000	-	-	-	88	102	-	-		

Примечание - \*Для классов точности 0,5S и 0,2S.

Таблица 11 - Значения напряжения для трансформаторов тока ТОП-0,66 и ТШП-0,66

	Номинальный первичный ток, А	Расчетное напряжение, В при номинальной вторичной нагрузке, В·А								
		1	2	2,5	3	5	10	15	20	25
Номинальный вторичный ток 5 А	1-150	3,2*, 5,5	3*, 6,5	3*, 6,5	4*, 7			-		
	200	4*, 7,5	4*, 8	4*, 9	6*, 8,5; 6,5***			-		
	300	3,2*, 5,5	3*, 6,5	3*, 6,5	-	2,5*, 6,5	5,5;	-	-	-
	400	4*, 7,5	4*, 8	4*, 9		2,5*, 7,5	7; 12,5**			
	500	5*, 11	5,5*, 12	5,5*, 12		4,5*, 9	5*, 12,5			
	600	6*, 13	6,5*, 13	6,5*, 14		6,5*,	5*, 13,5	7*		
	750	8*, 13	8*, 17	8*, 17		7*, 21	8,5*, 17	11*, 23	29	29
	800	8*, 17,5	8*, 17,5	8*, 19		7,5*, 21	8,5*, 17,5	11,5*, 24	10*, 30	30
	1000	5*, 11	5,5*, 11	5,5*, 11		10	14	8*, 11,5	-	-
	1200	6*, 13,5	6,5*, 13,5	6,5*, 13,5	13	16	8,5*, 13	-	-	
	1500	7*, 16	7*, 16,5	7*, 16,5	15	20	8,5*, 17			12*, 22
	2000	8*, 22	9*, 22	9*, 22	20	26	10*, 30			13*, 32

Примечания

1 \* Для классов точности 0,5S и 0,2S.

2 \*\* Для класса точности 0,5.

3 \*\*\* Для ТШП-0,66-200/5 с номинальной нагрузкой 5 В·А.

Таблица 12 - Значения напряжения для трансформаторов тока ТОП-0,66-I

Номинальный вторичный ток 1 А	Номинальный первичный ток, А	Класс точности	Расчетное напряжение, В при номинальной вторичной нагрузке, В·А					
			1	2	2,5	3	5	10
Номинальный вторичный ток 1 А	1; 5; 10; 15; 30; 50; 75; 100; 150	0,2S	19	20	21	23	24	33
	40; 80		20	21	22	25	28	34
	20; 40; 100	0,5S	13	14,5	15,5	17	20	-
	1; 5; 10; 15; 30; 50; 75; 150		10	11,5	12,5	14	16,5	-
	1; 5; 10; 20; 40; 50; 100	0,5	28	30	32	33	40	66
	40; 80	0,2	44	47,5	47,5	50	52	67

Таблица 13 - Значения напряжения для трансформаторов тока ТОП-0,66-I

Номинальный вторичный ток 5 А	Номинальный первичный ток, А	Класс точности	Расчетное напряжение, В при номинальной вторичной нагрузке, В·А					
			1	2	2,5	3	5	10
	1; 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 80; 100; 150	0,2S	4	4,5	4,5	5	5,5	7
	1; 5; 10; 20; 40; 50; 100	0,5S	3	3	3,5	17	20	-
	15; 30; 75; 80; 150		9	9	9	14	13	14
	1; 5; 10; 20; 40; 50; 100	0,5	6	7	7	9	9	-

Измеренное значение тока намагничивания должно быть не менее  $\frac{10 \cdot I_{2H} \cdot K_6}{100}$ ,

где  $I_{2H}$  – номинальный вторичный ток, А;  $K_6$  – коэффициент безопасности.

## 7 Требования к подготовке персонала

7.1 При установке трансформатора в КРУ работы должны проводиться под руководством и наблюдением ИТР рабочими, обученными выполнению необходимых операций и имеющими квалификационный разряд не ниже 3.

7.2 При техническом обслуживании трансформатора и проведении его испытательных работ должны проводиться обученным персоналом, прошедшим специальную подготовку и стажировку и допущенные к проведению испытаний в действующей электроустановке.

Бригада, проводящая техническое обслуживание и испытание, должна состоять не менее чем из двух человек, из которых производитель работ должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV, а остальные члены бригады – не ниже III.

## 8 Гарантии изготовителя

8.1 Гарантийный срок эксплуатации – восемь лет со дня ввода трансформаторов в эксплуатацию, но не более восьми с половиной лет с момента отгрузки с предприятия – изготовителя.

8.2 Трансформаторы ремонтпригодны. В течение гарантийного срока предприятие – изготовитель осуществляет гарантийный ремонт трансформаторов. По истечении гарантийного срока ремонт трансформаторов производится за отдельную плату.

## **9 Упаковка. Хранение**

9.1 Трансформаторы отправляются с предприятия - изготовителя в тарных ящиках или контейнерах, упакованными в картонные коробки.

9.2 До установки в КРУ трансформаторы должны храниться в условиях, соответствующих условиям хранения 2 ГОСТ 15150.

9.3 При хранении трансформаторов без тары должны быть приняты меры против возможных повреждений.

9.4 Срок защиты трансформаторов консервационной смазкой, нанесенной на предприятии - изготовителе, составляет три года.

По истечении указанного срока металлические части подлежат переконсервации с предварительным удалением старой консервационной смазки. Консервацию проводить по ГОСТ 9.014 маслом К-17 ГОСТ 10877 или другим методом из предусмотренных ГОСТ 23216.

## **10 Транспортирование**

10.1 Транспортирование трансформаторов возможно любым закрытым видом транспорта с любым количеством перевозок и на любые расстояния в условиях транспортирования Л или С по ГОСТ 23216.

10.2 Климатические факторы при транспортировании должны соответствовать условиям хранения 2 ГОСТ 15150.

10.3 Допускается транспортирование трансформаторов без упаковки в контейнерах или закрытых видах транспорта (закрытых вагонах, самолетах) при условии принятия мер против возможных повреждений.

10.4 Транспортирование в самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

10.5 При транспортировании и хранении трансформаторов избегать резкой смены температур, особенно резкого охлаждения.

## **11 Санитарно – гигиенические требования**

11.1 Трансформаторы при номинальных режимах работы соответствуют санитарно - гигиеническим правилам и нормам:

- СанПиН 2.2.4.1191-03 "Электромагнитные поля в производственных условиях";
- ГН 2.2.5.1313-03 "Предельные допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны";
- ГН 2.2.5.1314-03 "Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны";
- СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»;
- СН 2.2.4/2.1.8.566-96 "Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий".



Приложение А  
(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры  
и масса трансформаторов тока ТОП-0,66 и ТШП-0,66

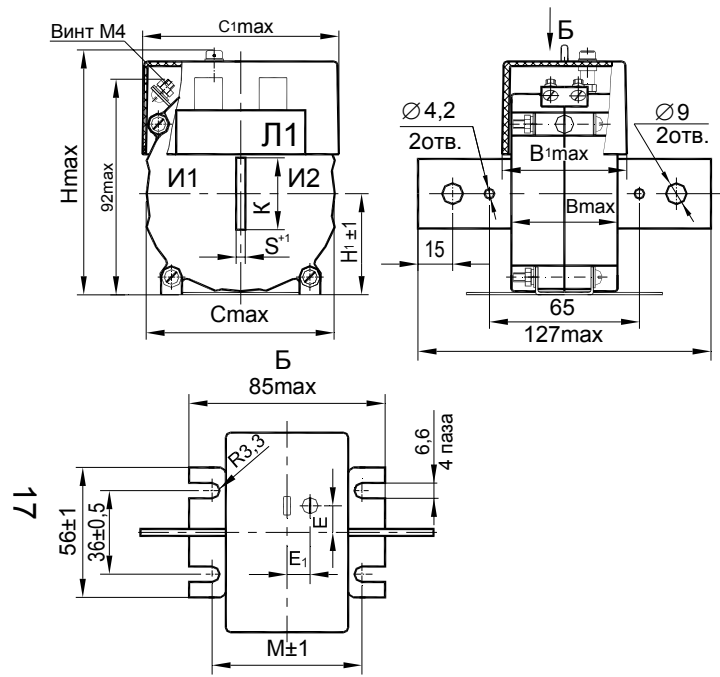


Рисунок А.1

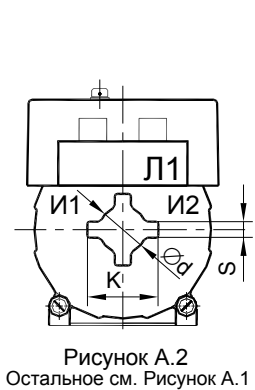


Рисунок А.2  
Остальное см. Рисунок А.1

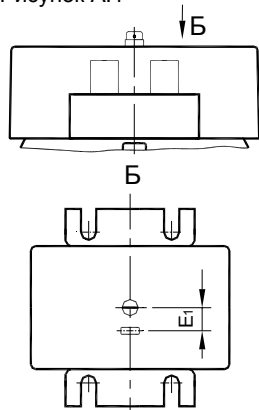


Рисунок А.3  
Остальное см. Рисунок А.2

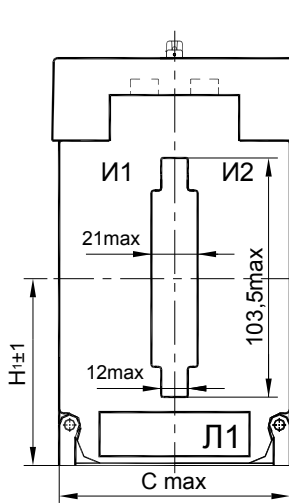


Рисунок А.4  
Остальное см. Рисунок А.3

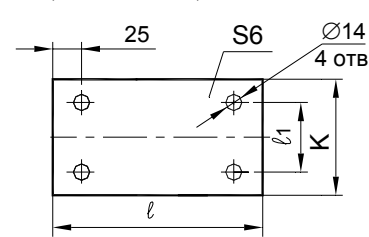


Рисунок А.5 - шина  
на токи 1000 А - 2000 А

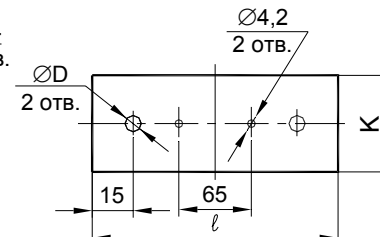


Рисунок А.6 - шина  
на токи 200 А - 800 А

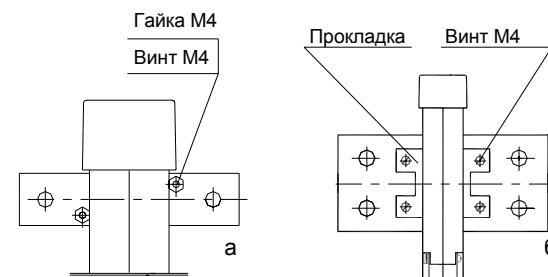


Рисунок А.7 - крепление шины в окне трансформатора на токи 200 А - 400 А (а),  
на токи 300 А - 2000 А (б)

Таблица А.1

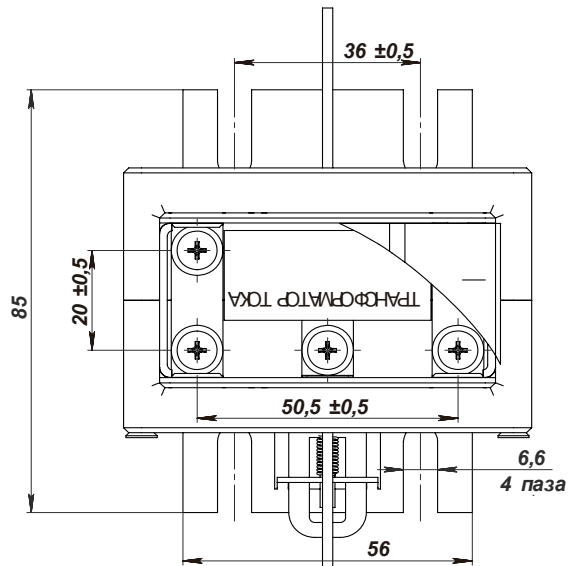
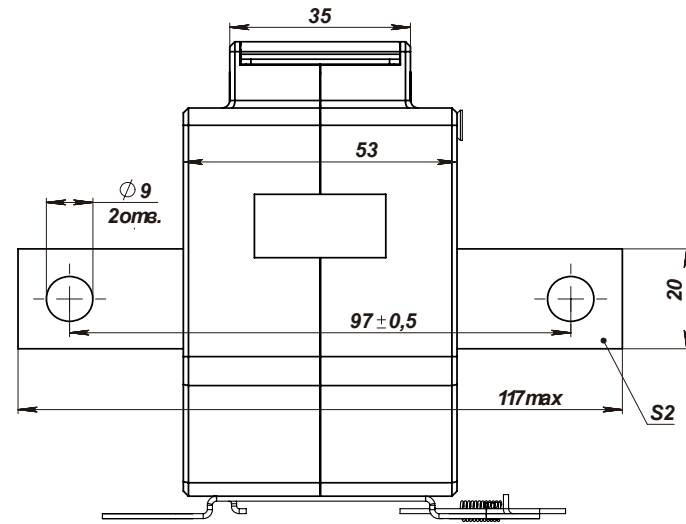
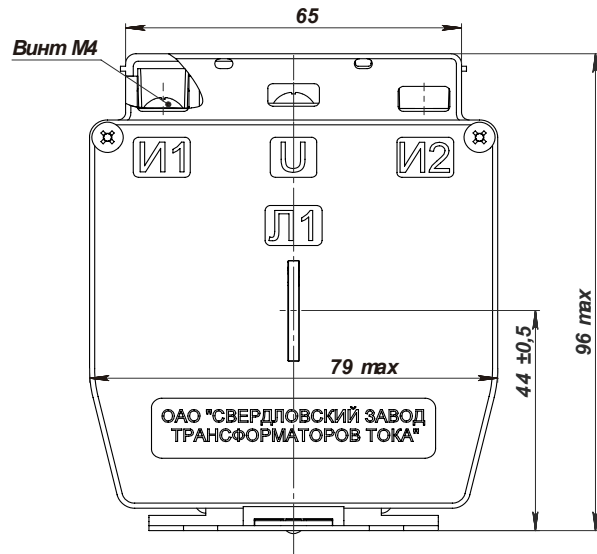
Тип трансформатора	Номинальный первичный ток, А	Рисунок	Размеры, мм											Размеры шин, мм		Масса, кг, не более			
			С	С1	В	В1	Н	Н1	Е	Е1	М	d	К	S	D	l	l1	без шины	с шиной
ТОП-0,66	1 - 200	A.1	81	86,5	46	53	108	43,5	11,25	-	65	-	3	9	-	-	-	-	0,75
ТШП-0,66	200 - 400	A.2	76	83	40	47	103	43	10	21	6	11	127	-	0,60	0,80			
	300 - 400*	A.3	105	108	44	51	131	54	-	28	50	6	152	-	0,75	1,30			
	1000; 1200	A.4	99	106	35	41	188	82	9	58	80	6	40	-	2,20				
	1500; 2000	A.4	99	106	35	41	188	82	9	-	100	6	14	182	60	0,90	2,50		

\* Для класса точности 0,5 при номинальной вторичной нагрузке 10 В · А.

Приложение Б  
(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов тока ТОП-0,66-I

18



Масса 0,75 кг max