

ОКПД 2 27.11.42.000

ТРАНСФОРМАТОР ТОКА ТОЛ-СЭЩ-20

**Руководство по эксплуатации
ОРТ.142.131.РЭ
Часть II**



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	4
3 УСТРОЙСТВО.....	6
4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ.....	7
5 МАРКИРОВКА	8
6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	8
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	9
8 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	9
9 УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А	11
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	15
ПРИЛОЖЕНИЕ В	16

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками, а также содержит сведения по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации на трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-20.

В дополнение к настоящему руководству по эксплуатации следует пользоваться паспортом на трансформатор ОРТ.486.092 ПС.

1 Назначение

1.1 Трансформатор тока ТОЛ – СЭЩ - 20 (именуемый в дальнейшем «трансформатор») обеспечивает передачу сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления, предназначен для использования в цепях коммерческого учета электроэнергии в электрических установках переменного тока на класс напряжения до 20 кВ. При эксплуатации трансформатора применяется прямой метод измерения.

1.2 Трансформатор изготавливается в климатическом исполнении У и Т категории размещения 2 по ГОСТ 15150 и предназначен для работы в следующих условиях:

верхнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения У +50 °С, для исполнения Т +55 °С;

нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 45 °С для исполнения У, минус 10 °С для исполнения Т;

относительная влажность воздуха 100 % при +25 °С для исполнения У, при +35°С для исполнения Т;

высота над уровнем моря не более 1000 м;

окружающая среда невзрывоопасная; не содержащая токопроводящей пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы – атмосфера типа II по ГОСТ 15150;

положение трансформатора в пространстве – любое.

трансформаторы соответствуют группам условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516.1.

2 Технические данные

2.1 Основные технические данные трансформатора приведены в таблице 1.

Конкретные значения параметров указаны в паспорте на трансформатор.

2.2 Трансформатор выполняется с двумя уровнями изоляции «а» или «б» по ГОСТ 1516.3.

2.3 Уровень частичных разрядов изоляции первичной обмотки трансформаторов не превышает 20 пКл при напряжении измерения 15,2 кВ.

2.4 Класс нагревостойкости трансформатора «В» по ГОСТ 8865, класс воспламеняемости FH (ПГ) 1 по ГОСТ 28779

2.5 Трансформаторы, предназначенные для использования в системе нормальной эксплуатации АС, относятся к классу 4 по НП-001-97.

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	20
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	24
Номинальный первичный ток, А	5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 75, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000, 1200, 1500, 2000, 2500
Номинальный вторичный ток, А	1, 5
Номинальная частота, Гц	50, 60
Число вторичных обмоток, не более	1; 2; 3; 4; 5
Номинальная вторичная нагрузка, В·А, вторичных обмоток: для измерений при $\cos\varphi_2 = 1$ при $\cos\varphi_2 = 0,8$ (нагрузка индуктивно – активная) для защиты при $\cos\varphi_2 = 0,8$ (нагрузка индуктивно – активная)	1; 2; 2,5 3; 5; 7,5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60 3; 5; 7,5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60
Номинальный класс точности: для измерений и учета для защиты	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5; 10 5P; 10P
Номинальная предельная кратность $K_{ном}$ вторичной обмотки для защиты, не менее	от 2 до 35
10 Номинальный коэффициент безопасности приборов $K_{Бном}$ вторичной обмотки для измерений, не более	от 2 до 35

Односекундный ток термической стойкости, кА, при номинальном первичном токе:	Исп.: 01, 02, 03, 11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 33	Исп.: 04, 05, 06, 14, 15, 16, 24, 25, 26, 34, 35, 36	Исп.: 07, 08, 09, 17, 18, 19, 27, 28, 29, 37, 38, 39
5А	0,5	1	—
10А	1	2	—
15А	1,6	3	—
20 А	2	4	—
30 А	3	6	—
40 А	4	6	8
50 А	5	10	20
75, 80 А	8	16	31,5
100 А	10	20	40
150 А	16	31,5	40
200 А	20	31,5	40
250 А	25	31,5	40
300 А	31,5	40	—
400 – 2500 А	40	—	—
Ток электродинамической стойкости, кА, при номинальном первичном токе:	Исп.: 01, 02, 03, 11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 33	Исп.: 04, 05, 06, 14, 15, 16, 24, 25, 26, 34, 35, 36	Исп.: 07, 08, 09, 17, 18, 19, 27, 28, 29, 37, 38, 39
5А	1,28	2,55	—
10А	2,55	5,1	—
15А	4,08	7,65	—
20 А	5,1	10,2	—
30 А	7,65	15,3	—
40 А	10,2	15,3	20,4
50 А	12,75	25,5	51
75, 80 А	20,4	40,8	80,33
100 А	25,5	51	102
150 А	40,8	80,33	102
200 А	51	80,33	102
250 А	63,75	80,33	102
300 А	80,33	102	—
400 – 2500 А	102	—	—

В соответствии с заказом, трансформаторы могут быть изготовлены с другими номинальными значениями.

Примечание: значения расчетного напряжения, тока намагничивания и сопротивления постоянному току вторичных обмоток трансформатора приведены в паспорте на конкретное изделие.

Трансформаторы, предназначенные для использования в системе важной для безопасности нормальной эксплуатации АС, относятся к классу 3 и имеют классификационное обозначение 3Н по НП-001-97.

Трансформаторы, предназначенные для использования в системе безопасности АС, относятся к классу 2 и имеют классификационное обозначение 20 по НП-001-97.

2.6 Трансформаторы сейсмостойки во всем диапазоне сейсмических воздействий землетрясений до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно при уровне установки над нулевой отметкой до 35 м по ГОСТ 30546.2 и ГОСТ 17516.1.

Трансформаторы класса 3 и 4 по НП-001-97 относятся к II категории сейсмостойкости по НП-031-01, трансформаторы класса 2 по НП-001-97 относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01.

2.7 Трансформаторы по электромагнитной совместимости удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 50746 для изделий IV группы исполнений (жесткая электромагнитная обстановка) с критерием качества функционирования А, а также нормам промышленных радиопомех, гармонических составляющих потребляемого тока, колебаний напряжения, вызываемых в сети, установленным в ГОСТ Р 50746.

3 Устройство

3.1 Трансформатор выполнен в виде опорной конструкции. Конструкция трансформатора постоянно совершенствуется, поэтому возможны незначительные изменения конструкции. Общий вид трансформатора, габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены в приложении А. Корпус трансформатора выполнен из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией, обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

3.2 Выводы первичной обмотки расположены на верхней поверхности трансформатора. Вторичные обмотки размещены каждая на своем магнитопроводе. Выводы вторичных обмоток имеют 3 варианта исполнения и расположены в нижней части трансформатора.

3.3 Для трансформаторов с исполнениями - 21, 22, ...29 и 31, 32, ...39 предусмотрены специальные изолирующие барьеры из компаунда, расположенные в верхней части трансформатора и позволяющие уменьшить расстояние между проводниками соседних фаз (при условии изолировки шин за габаритами трансформатора).

3.4 Трансформаторы исполнений -01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, имеют возможность заземления вторичной обмотки. Для этого необходимо в соответствующие клеммы вернуть винты, соединяющие начало обмоток И1 с основанием, которое заземлено при помощи болта М8. Для защиты вторичных выводов трансформаторов исполнений -01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,

19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 от несанкционированного доступа предусмотрена прозрачная крышка с возможностью пломбирования. Трансформаторы исполнений 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 не подлежат заземлению, т.к. не имеют подлежащих заземлению металлических частей. Принципиальная электрическая схема трансформаторов представлена в приложении Б.

4 Размещение и монтаж

4.1 Трансформатор устанавливают в шкафах КРУ, КРУН и КСО в соответствии с чертежами этих изделий. Крепление трансформаторов на месте установки производится для исполнений -11, 12, 19, 21, 22, 29 с помощью четырех болтов М12 к закладным элементам крепления, расположенным на основании трансформатора, для исполнений -01, 02, 09, 31, 32, 39 с помощью четырех болтов крепления М12.

Допустимые моменты затяжки болтов из стали 35:

момент затяжки для М4 – не более 0,4 Н·м;

момент затяжки для М10 – не более 17 Н·м;

момент затяжки для М12 – не более 30 Н·м;

4.2 При монтаже необходимо снять оксидную пленку с первичных контактов трансформатора и с подводящих шин.

Допустимые моменты затяжки винтов и болтов контактных электрических соединений:

момент затяжки для М5 – $2,0 \pm 0,4$ Н·м;

момент затяжки для М6 – $2,5 \pm 0,5$ Н·м;

момент затяжки для М8 – $22 \pm 1,5$ Н·м;

момент затяжки для М12 – $40 \pm 2,0$ Н·м.

4.3 Провода, присоединяемые к вторичным выводам трансформатора, должны быть снабжены наконечниками или свернуты в кольцо под винт М6 и облужены. При монтаже следует учитывать, что при направлении тока в первичной цепи от Л1 к Л2 вторичный ток во внешней цепи (приборам) направлен от И1 к И2.

4.4 При эксплуатации трансформаторов необходимо исключить размыкание цепей вторичных обмоток, так как на разомкнутой обмотке индуцируется высокое напряжение.

4.5 Неиспользуемые в процессе эксплуатации вторичные обмотки необходимо замкнуть закороткой сечением не менее 3 мм².

4.6 Перед вводом в эксплуатацию трансформаторы должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с разделом «Техническое обслуживание» настоящего руководства по эксплуатации.

4.7 При испытания трансформаторов, до установки в КРУ или в их составе, допускается однократное испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки напряжением промышленной частоты в течение 1 минуты напряжением 65 кВ.

Внимание: В остальных случаях испытательное напряжение первичной обмотки должно составлять 58,5 кВ в течение 1 минуты.

5 Маркировка

5.1 Трансформатор имеет паспортную табличку, выполненную по ГОСТ 7746 и табличку с предупреждающей надписью о высоком напряжении на выводах разомкнутых вторичных обмоток.

5.2 Маркировка первичной обмотки Л1, Л2, вторичных обмоток 1И1, 1И2, 2И1, 2И2 ...выполнена методом литья на корпусе трансформатора или методом липкой аппликации.

5.3. Маркировка транспортной тары - по ГОСТ 14192 нанесена непосредственно на тару.

6 Меры безопасности

6.1 Конструкция, монтаж и эксплуатация трансформаторов должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.3, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил охраны труда МПОТ-РМ-016», и «Правил устройства электроустановок».

6.2 Не допускается производить какие-либо переключения во вторичных цепях трансформатора, не убедившись в том, что напряжение с первичной обмотки снято. В

процессе эксплуатации должна быть исключена возможность размыкания вторичных цепей трансформатора.

7 Техническое обслуживание

7.1 При техническом обслуживании трансформатора необходимо соблюдать правила раздела «Меры безопасности».

7.2 Техническое обслуживание проводится в сроки, предусмотренные для установки, в которую встраивается трансформатор.

7.3 Техническое обслуживание проводится в следующем объеме:

- очистка поверхности трансформатора от пыли и грязи;
- внешний осмотр трансформатора на отсутствие повреждений;
- измерение сопротивления изоляции первичной обмотки. Проводится мегомметром на 2500 В. Сопротивление должно быть не менее 1000 МОм.
- измерение сопротивления изоляции вторичных обмоток. Проводится мегомметром на 1000 В. Сопротивление должно быть не менее 50 МОм.

7.4 Трансформаторы в эксплуатации подлежат периодической проверке по методике ГОСТ 8.217.

Межповерочный интервал – не более 8 лет.

7.5 Трансформаторы ремонту не подлежат.

Средняя наработка до отказа – $4,0 \cdot 10^5$ ч.

Срок службы трансформатора, не менее: – 30 лет.

8 Упаковка, транспортирование и хранение

8.1 Трансформаторы транспортируются упакованными на поддонах 800×1200 любым закрытым видом транспорта в условиях транспортирования по группе «С» согласно ГОСТ 23216.

Установка поддонов с трансформаторами в несколько ярусов при транспортировании и хранении категорически запрещается.

8.2 Условия транспортирования трансформаторов в части воздействия механических факторов – по группе условий хранения «5» или «6» ГОСТ 15150 для исполнений «У» или «Т» соответственно.

8.3 Хранение и складирование трансформаторов должно производиться в закрытых помещениях. При хранении трансформаторов должны быть приняты меры против возможных повреждений.

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

8.5 Для удобства подъема, опускания и удержания на весу, монтажных и такелажных работах допускается использовать формовочные уступы на боковых стенках трансформаторов, а так же вкручивать в первичные контакты рым-болты М12 ГОСТ 4751.

Рым-болты в комплект поставки трансформаторов не входят.

8.6 Срок хранения трансформаторов без переконсервации - 3 года.

9 Условное обозначение трансформатора

Пример записи обозначения трансформатора конструктивного исполнения 01 с номинальным первичным током 300 А, номинальным вторичным током 5 А с тремя вторичными обмотками (первая - для коммерческого учета электроэнергии с классом точности 0,2S и нагрузкой 5В·А, вторая – для подключения цепей измерения с классом точности 0,5 и нагрузкой 10 В·А, третья - для подключения цепей защиты с классом точности 10Р и нагрузкой 15 В·А); климатического исполнения «У» категории размещения 2 по ГОСТ 15150 при его заказе и в документации другого изделия:

Трансформатор тока

ТОЛ-СЭЩ-20-01 0,2S/0,5/10P-5/10/15-300/5 31,5 кА У2

ТУ 3414-178-15356352-2012

Приложение А

Рисунок А Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-20 исполнений 01÷09, 31÷39

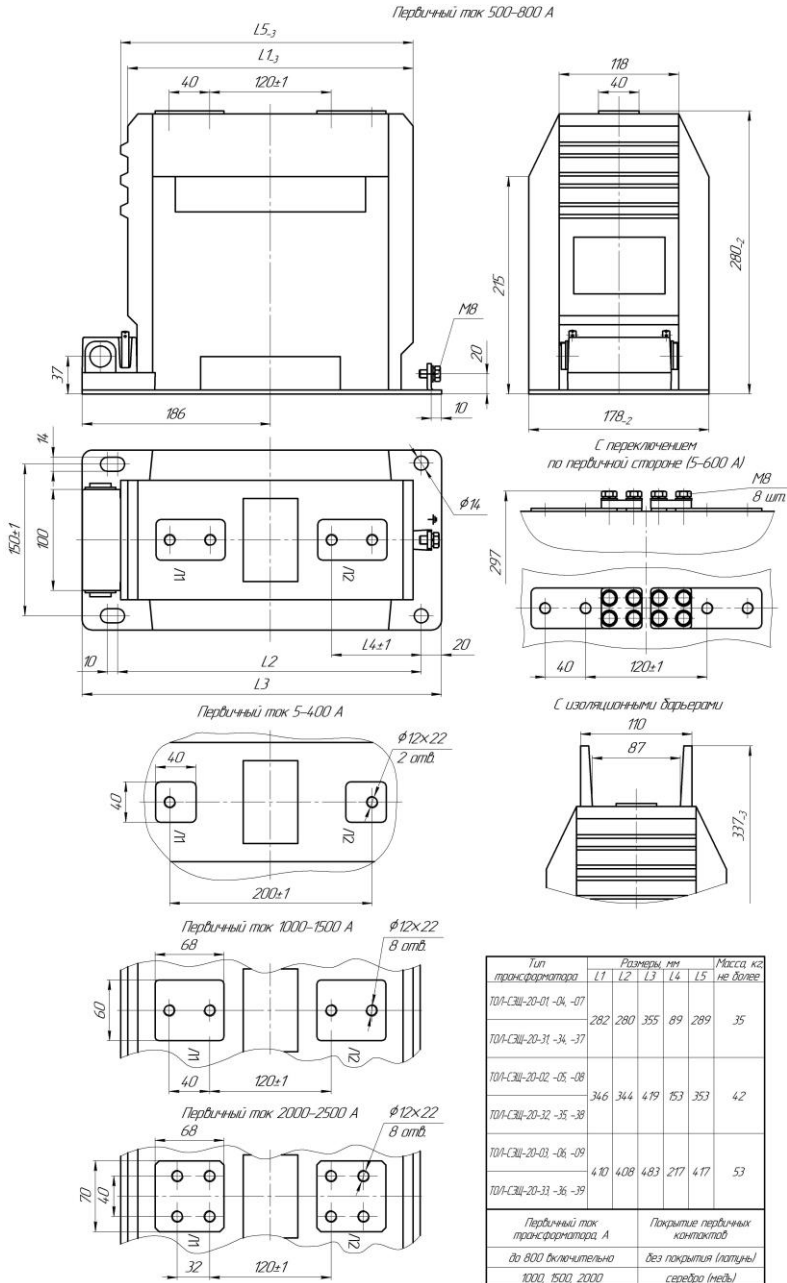
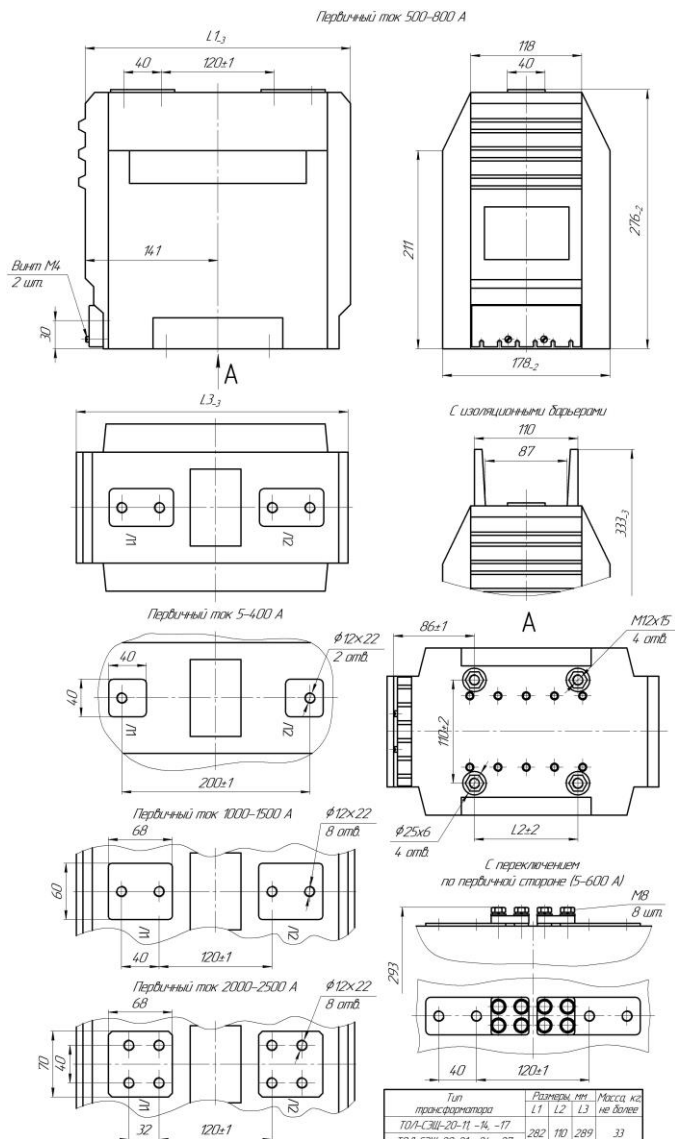


Рисунок Б Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-20 исполнений 11÷19, 21÷29



Тип трансформатора	Размеры, мм			Масса, кг не более
	L1,3	L2	L3	
ТОЛ-СЭЩ-20-11 - 16, -17	282	110	289	33
ТОЛ-СЭЩ-20-21 - 24, -27	346	174	353	40
ТОЛ-СЭЩ-20-12 - 15, -18	4.87	2.38	4.77	51
ТОЛ-СЭЩ-20-22 - 25, -28				
ТОЛ-СЭЩ-20-13 - 16, -19				
ТОЛ-СЭЩ-20-23 - 26, -29				

Продолжение приложения А

Рисунок В Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-20 исполнений 11÷19, 21÷29 с гибкими выводами

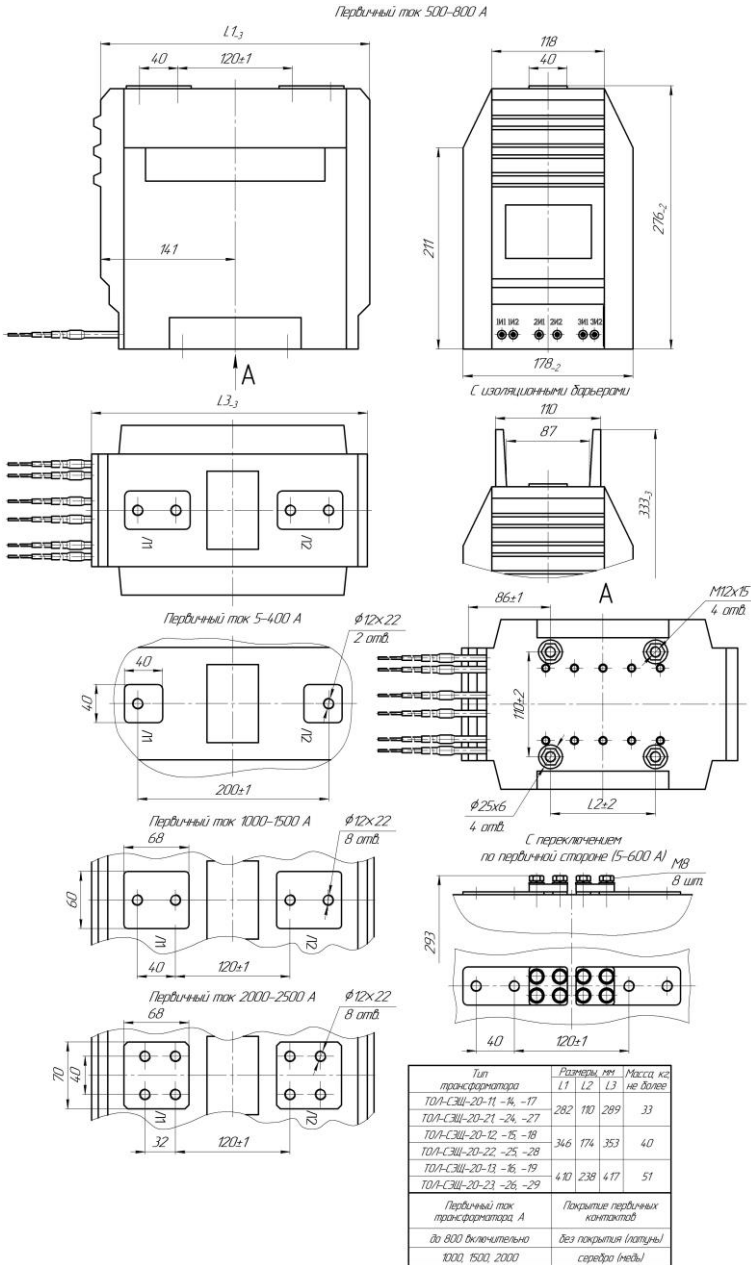


Рисунок Г Расположение вторичных выводов трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 01÷09, 31÷39

Крышка условно не показана

До трёх обмоток (6 выводов)

До пяти обмоток (10 выводов)

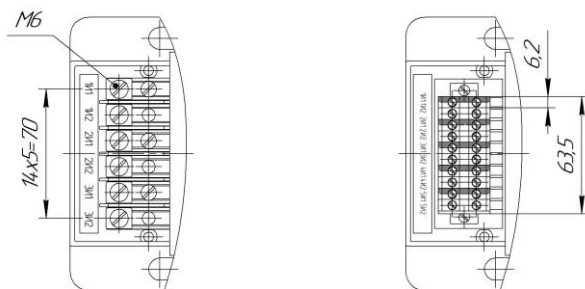


Рисунок Д Расположение вторичных выводов трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 11÷19, 21÷29

До трёх обмоток (6 выводов)

Крышка условно не показана

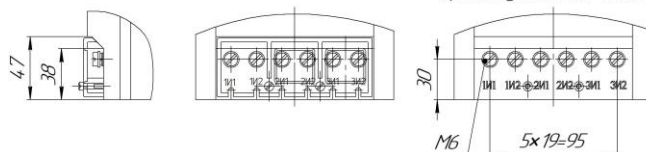
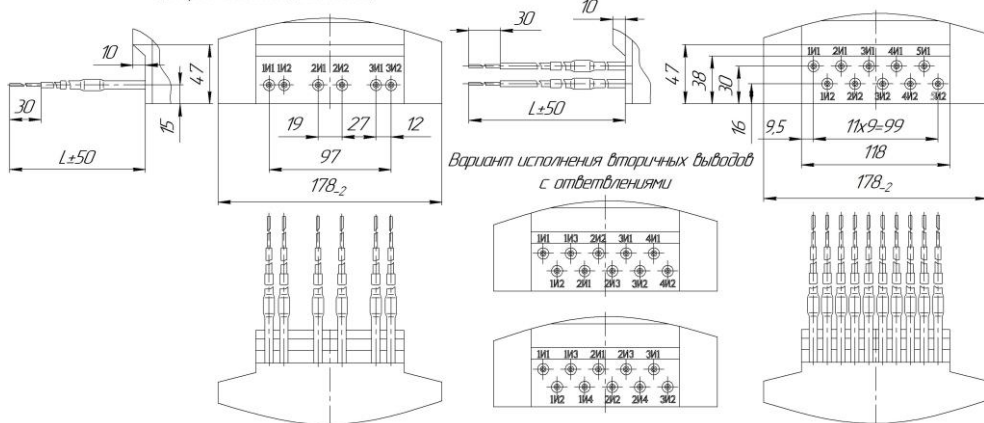


Рисунок Е Расположение вторичных выводов трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 11÷19, 21÷29 с гибкими выводами

Длина вторичных выводов L согласно заказу, но не менее 100 мм

До трёх обмоток (6 выводов)

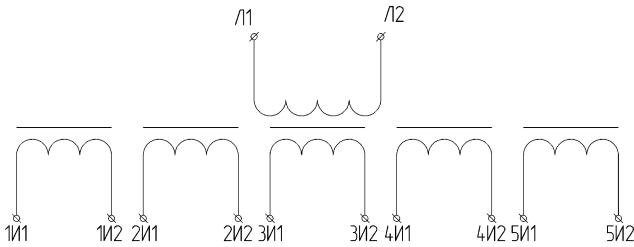
До пяти обмоток (10 выводов)



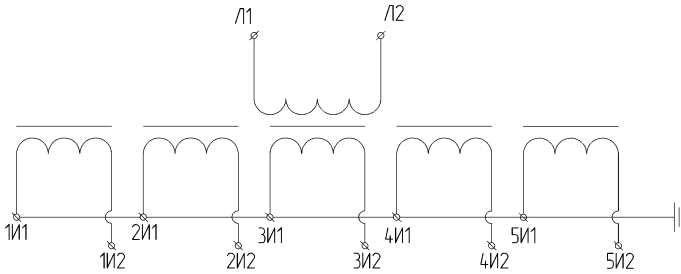
Приложение Б

Рисунок Ж Принципиальная электрическая схема трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-10

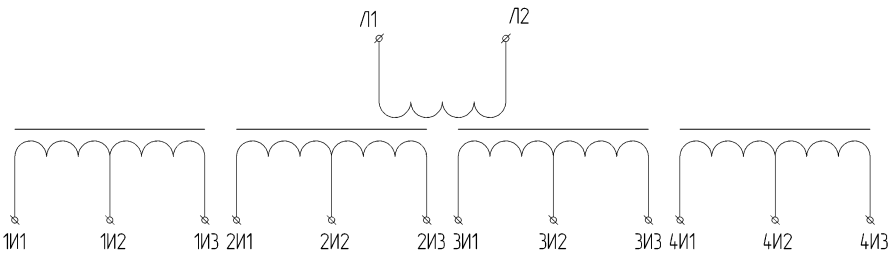
*Рис. 1
(без заземления вторичной обмотки)*



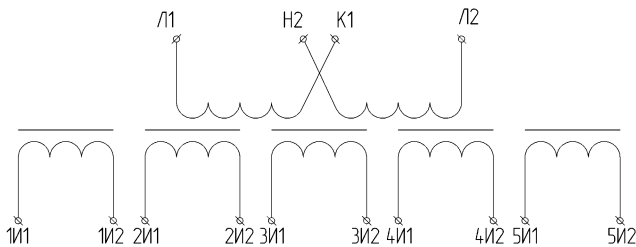
*Рис. 2
(с заземлением вторичной обмотки)*



*Рис. 3
(с вторичными обмотками с ответвлениями)*



*Рис. 4
(с двумя первичными токами)*



Приложение В

Формуляр несоответствия

№	Параметр	Заполняется клиентом:			
1	Организация/регион				
2	ФИО, контакт				
3	Номер заказа				
4	S/n			Дата и время обнаружения	
5	Этап обнаружения, дата	В пути			
		Приёмка			
		Монтаж			
		Пусконаладочные работы			
		Эксплуатация			
	Постагантийный				
6	Изделие				
7	Зона возникновения				
8	Вид несоответствия	8.1. Дефект встроенного покупного оборудования, производства не СЭЩ	8.1.1. Не работает		
			8.1.2. Работает неверно (некорректно)		
			8.1.3. Несоответствие характеристик		
			8.1.4. Механическое повреждение		
			8.1.5. Дефект покрытия		
		8.1.6. Истёк срок годности			
		8.2. Документация	8.2.1. Отсутствие схем, паспортов и т.п.		
			8.2.2. Отсутствие паспортных табличек		
			8.2.3. Несоответствие схем, паспортов и т.п.		
			8.2.4. Несоответствие паспортных табличек		
		8.3. Некомплектная поставка	8.3.1. Отсутствие комплектующих		
			8.3.2. Не соответствует указанному в КВ (ТЗ)		
			8.3.3. Отсутствует в КВ		
		8.4. Неверный (не организован) монтаж силовых цепей	8.4.1. неверная схема монтажа		
			8.4.2. монтаж не по схеме		
			8.4.3. некачественный монтаж		
		8.5. Неверный (не организован) монтаж вторичных цепей	8.5.1. неверная схема монтажа		
			8.5.2. монтаж не по схеме		
8.5.3. некачественный монтаж					
8.6. Дефект оборудования СЭЩ	8.6.1. Не работает				
	8.6.2. Работает неверно (некорректно)				
	8.6.3. Несоответствие характеристик				
	8.6.4. Механическое повреждение				
	8.6.5. Дефект покрытия				

