



**ЭЛЕКТРОЩИТ
САМАРА**

ТРАНСФОРМАТОР ТОКА

ТОЛ-СЭЩ-10-201

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОРТ.142.131 РЭ Часть IX

**443048, Россия, Самара, п. Красная глина,
корпус Заводоуправления ОАО "Электрощит"**

тел. +7 (846) 2 - 777 – 444

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	3
3 УСТРОЙСТВО	5
4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ	6
5 МАРКИРОВКА	7
6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	7
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	7
8 УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	9
9 УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА	10
Приложение А	12
Приложение Б	14

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками, содержит сведения по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации на трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ-10-201.

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

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ-10-201 (именуемые в дальнейшем «трансформаторы») обеспечивает передачу сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления, предназначен для использования в цепях коммерческого учета электроэнергии в электрических установках переменного тока частотой 50 или 60 Гц, класс напряжения до 10 кВ.

1.2 Трансформаторы изготавливаются в климатических исполнениях «УХЛ»; «У»; «Т» категории размещения «2» по ГОСТ 15150 и предназначены для работы в следующих условиях:

- с учетом перегрева воздуха внутри КРУ устанавливается равным: для исполнения «У2», «УХЛ2» плюс 50°, для исполнения «Т2» плюс 55°;

- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 45° С;

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

- относительная влажность, давление воздуха – согласно ГОСТ 15543.1;

- высота над уровнем моря не более 1000 м;

- положение трансформатора в пространстве – любое;

- трансформаторы соответствуют группам условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516.1.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Основные технические данные трансформаторов приведены в таблице 1. Конкретные значения параметров указаны в паспорте на трансформатор.

2.2 Трансформаторы выполняются 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 7,62 кВ.

2.4 Класс нагревостойкости трансформаторов «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.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра			
1.Номинальное напряжение, кВ	10			
2.Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12			
3.Номинальный первичный ток, А	5 - 2000			
4.Номинальный вторичный ток, А	1, 5			
5.Номинальная частота, Гц	50; 60			
6.Число вторичных обмоток	до 4			
7.Номинальные вторичные нагрузки обмотки для измерения, ВА, при $\cos\varphi=1$ обмотки для измерения, ВА, при $\cos\varphi=0,8$ обмотки для защиты, ВА, при $\cos\varphi=0,8$	от 1 до 2,5 от 3 до 60 от 3 до 60			
8.Номинальный класс точности: обмотки для измерений обмотки для защиты	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 10 5P; 10P			
9.Номинальная предельная кратность $K_{ном}$ вторичной обмотки для защиты	от 2 до 35			
10.Номинальный коэффициент безопасности приборов $K_{Бном}$ обмотки для измерений	от 2 до 35			
11.Ток односекундной термической стойкости, кА, при номинальном первичном токе:	Исп. 11, 21, 31, 41	Исп. 12, 22, 32, 42	Исп. 13, 23, 33, 43	Исп. 14, 24, 34, 44
5 А	0,5	1	—	—
10 А	1	2	—	—
15 А	1,6	3	—	—
20 А	2	4	—	—
30 А	3	6	—	—
50 А	5	8	10	20
75 А	8	10	16	31,5
100 А	10	16	20	40
150 А	16	20	31,5	40
200 А	20	31,5	40	—
300 А	31,5	40	—	—
400 – 2000 А*	40	—	—	—

12. Ток электродинамической стойкости, кА, при номинальном первичном токе:	Исп. 11, 21, 31, 41	Исп. 12, 22, 32, 42	Исп. 13, 23, 33, 43	Исп. 14, 24, 34, 44
5 А	1,25	2,5	—	—
10 А	2,5	5	—	—
15 А	4	7,5	—	—
20 А	5	10	—	—
30 А	7,5	15	—	—
50 А	12,5	20	25	50
75 А	20	25	40	78,8
100 А	25	40	50	100
150 А	40	50	78,8	100
200 А	50	78,8	100	—
300 А	78,8	100	—	—
400 – 2000 А*	100	—	—	—

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 2О по НП-001-97.

2.6 Трансформаторы сейсмостойки во всем диапазоне сейсмических воздействий землетрясений до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно на уровне 25 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 Трансформаторы выполнены в виде опорной конструкции. Общий вид трансформаторов, габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены в приложении А. Корпусы трансформаторов выполнены из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивают защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

3.2 Выводы первичных обмоток расположены на верхней поверхности трансформаторов. Вторичные обмотки размещены каждая на своем магнитопроводе. Выводы вторичных обмоток имеют 2 варианта исполнения и расположены в нижней части трансформаторов.

3.3 Трансформаторы не подлежат заземлению, т.к. не имеют подлежащих заземлению металлических частей. Трансформаторы исполнений 11-14 имеют прозрачную крышку с возможностью пломбирования для защиты вторичных выводов от несанкционированного доступа.

4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

4.1 Трансформаторы устанавливаются в шкафах КРУ, КРУН и КСО в соответствии с чертежами этих изделий.

Крепление трансформаторов на месте установки производится с помощью четырех болтов М12 для исполнений 11-14, 21-24, 31-34, 41-44;

Допустимые моменты затяжки болтов из стали 35:

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

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

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

Допустимые моменты затяжки винтов и болтов контактных электрических соединений:

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

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

4.3 Провода, присоединяемые к вторичным выводам трансформаторов 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 короткой 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 42 кВ.

Внимание: В остальных случаях испытательное напряжение первичной обмотки должно составлять 37,8 кВ в течение 1 минуты.

5 МАРКИРОВКА

5.1 Трансформаторы имеют 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 трансформаторов.

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», «Правил технической эксплуатации электрических сетей и станций», «Межотраслевых правил охраны труда МПОТ-РМ-016» и «Правил устройства электроустановок».

6.2 Не допускается производить какие-либо переключения во вторичных цепях трансформаторов, не убедившись в том, что напряжение с первичной обмотки снято. В процессе эксплуатации должна быть исключена возможность размыкания вторичных цепей трансформаторов.

6.3 Во время эксплуатации вторичные обмотки трансформаторов должны быть замкнуты на нагрузку, в случае отсутствия нагрузки, замыкающей вторичную цепь, замкнуты медным проводником 3 мм².

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;
- испытания, объем и нормы которых установлены РД 34.45-51-300;

-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.

-измерение сопротивления обмоток постоянному току. Результаты измерений в эксплуатации привести к температуре заводских испытаний, после чего сравнить со значениями, указанными в паспорте.

Результаты измерений сравнить с заводскими данными. Допустимое отклонение не более $\pm 30\%$.

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

Межповерочный интервал – не более 8 лет.

Трансформаторы ремонту не подлежат.

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

Средний срок службы трансформатора: – 30 лет.

7.5 Послепродажное обслуживание

7.5.1 Для получения любой информации или проведения замены комплектующих деталей конструкции при обращении в сервисный отдел следует указать сведения из заводской таблички трансформатора (фото), приложить паспорт изделия.

7.5.2 В случае выхода из строя трансформатора для проведения расследования аварии на энергетическом объекте требуется представить сопроводительное письмо с указанием ниже перечисленной информации и приложить документы:

- копию паспорта трансформатора или фото паспортной таблички;
- погодные условия работы на момент выхода из строя (в течении 3 суток), географическое описание места установки;
- в каком оборудовании установлен трансформатор, его категория размещения;
- главная схема объекта, указать подключённые к трансформатору объекты (указать назначение трансформатора);
- указать используемые защиты трансформатора и уставки защит;
- документ, подтверждающий отработку защит в момент аварии;
- регистрограмму (нагрузки, токи и напряжения в момент аварии) в универсальном формате cometrade (.cfg) или signw;

- акт и протокол выхода из строя трансформатора, подтверждающий неисправность;
- акты и протоколы пусконаладочных работ;
- акт ввода в эксплуатацию;
- цветные фото с места аварии (место установки, трансформатор, дефект);
- выдержки из оперативного журнала;
- анализ причин аварии проведенный заказчиком (в соответствии с постановлением правительства №846 «Правила расследования причин аварий в электроэнергетике»);
- наработка в часах до аварии;
- совместно с трансформатором, вышедшее из строя оборудование (нагрузка, защиты) в ходе аварии;
- формуляр несоответствия (см. Приложение Б).

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», «УХЛ» и «Т» соответственно.

8.3 Хранение и складирование трансформаторов должно производиться в закрытых помещениях. При хранении трансформаторов без упаковки 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 опорного трансформатора тока с литой изоляцией на номинальное напряжение 10 кВ, конструктивного варианта исполнения 01, с вторичными обмотками класса точности 0,2S и нагрузкой 10 В·А для коммерческого учета, класса точности 0,5 и нагрузкой 10 В·А для подключения цепей измерения, класса точности 10P нагрузкой 15 В·А для подключения цепей защиты, на номинальный первичный ток 300 А, номинальный вторичный ток 5 А, климатического исполнения «У», категории размещения «2» по ГОСТ 15150 при его заказе и в документации другого изделия:

Трансформатор тока

ТОЛ-СЭЩ-10-201-11 0,2S/0,5/10P-10/10/15-300/5 У2

ТУ 3414-178-15356352-201

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 8.217 – 2003	ГСОЕИ. Трансформаторы тока. Методика поверки.
ГОСТ 12.2.007.0 – 75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.007.3 – 75	ССБТ. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности.
ГОСТ 1516.3 – 96	Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.
ГОСТ 4751 – 73	Рым-болты. Технические условия.
ГОСТ 7746 – 2001	Трансформаторы тока. Общие технические условия.
ГОСТ 8865 – 93	Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация.
ГОСТ 14192 – 96	Маркировка грузов.
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.
ГОСТ 28779 – 90	Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания.
ГОСТ 30546.2 - 98	Испытание на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий.
ГОСТ Р 50746-2000	Технические средства для атомных станций. Совместимость технических средств электромагнитная.
РД 34.45-51.300-97	Объем и нормы испытаний электрооборудования.
НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97)	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.
НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.
ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок
ПТЭЭСС РД 34.20.501-95	Правила технической эксплуатации электрических сетей и станций

Приложение А

Рисунок 1

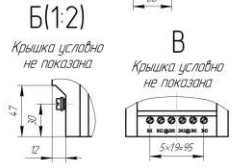
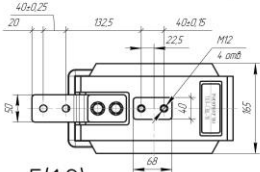
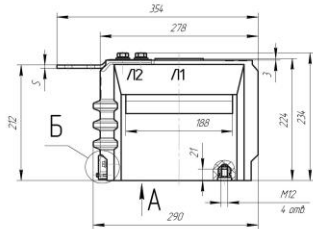


Рисунок 2
Остальное см. рисунок 1

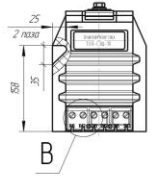
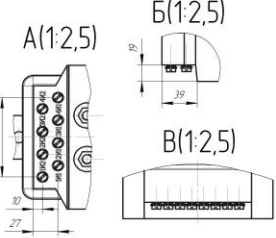


Рисунок 4
Остальное см. рисунок 1

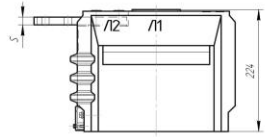


Рисунок 5
Остальное см. рисунок 1

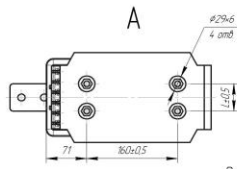


Рисунок 6
Остальное см. рисунок 1

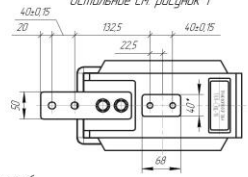


Рисунок 3
Остальное см. рисунок 1

Рисунок 7
Остальное см. рисунок 1

Рисунок 8
Остальное см. рисунок 1

Рисунок 9
Остальное см. рисунок 1

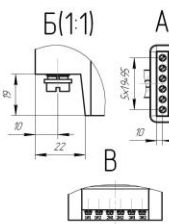


Таблица 2

Номинальный первичный ток, А	Покрытие первичных контактов
5-400	без покрытия (латунь)
500-800	/11 - без покрытия (латунь) /12 - олово (медь)
1000-2000	сердечко (медь)

Таблица 1

Применяемость	Номинальный первичный ток, А	Кол-во вторичных обмоток	S, мм	L, мм	Рисунок	Масса, не более, кг
Т0Л-СЭШ-10-201-11-14-1	5-400	не более 3	6	50	1	25
	500-800	не более 6 вторичных выводов	10		4, 5	
	1000-2000		14		4, 7	
Т0Л-СЭШ-10-201-11-14-2	5-400	не более 4	6	110	1 ¹ , 6 ²	25
	500-800	не более 8 вторичных выводов	10		1 ¹ , 4, 5, 6 ²	
	1000-2000		14		1 ¹ , 4, 6 ² , 7	
Т0Л-СЭШ-10-201-21-24-1	5-400	не более 3	6	50	3	25
	500-800	не более 6 вторичных выводов	10		3, 4, 5	
	1000-2000		14		3, 4, 7	
Т0Л-СЭШ-10-201-21-24-2	5-400	не более 4	6	110	2 ² , 3 ¹	25
	500-800	не более 8 вторичных выводов	10		2 ² , 3 ¹ , 4, 5	
	1000-2000		14		2 ² , 3 ¹ , 4, 7	

¹ Для исполнений с числом обмоток не более 3 (не более 6 вторичных выводов)
² Для исполнений с четырьмя обмотками (не более 8 вторичных выводов)

Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов тока Т0Л-СЭШ-10-201 исполнений 11-14-1, 11-14-2, 21-24-1, 21-24-2

Приложение Б

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		
6	Изделие			
7	Зона возникновения			
8	Вид несоответствия	8.1. Дефект встроенного покупного оборудования, производства не СЭЦ	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 СЭЦ	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				

