



ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА
ТПОЛ-СВЭЛ-10(М)
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
0ЭТ.461.014 РЭ



29293
540418

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, конструкции, характеристиках трансформаторов тока ТПОЛ-СВЭЛ-10(М) класса напряжения 10 кВ (далее – «трансформаторы»), предназначенных для внутрироссийских поставок и указания, необходимые для правильной их эксплуатации.

1 Нормативные ссылки

В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.217-2003 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Трансформаторы тока. Методика поверки.

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

ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.

ГОСТ 3134-78 Уайт-спирит. Технические условия.

ГОСТ 4751-73 Рым-болты. Технические условия.

ГОСТ 7746-2015 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

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

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

ГОСТ 32144-2013 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 и упаковка. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ 28779-90 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания.

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

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	0ЭТ.461.014 РЭ								
					Лит.	Лист	Листов						
87253	[Подпись]	[Подпись]	[Подпись]	[Подпись]	3	Зам.	11.01.2018	Трансформаторы тока ТПОЛ-СВЭЛ-10(М)	A	2	21		
					Изм	Лист	№ докум.		Подп.	Дата			
					Разраб.	Марченко	[Подпись]		11.03.18				
					Пров.	Рахматуллин	[Подпись]		11.03.18				
					Н.контр.	Лавров	[Подпись]		11.04.18				
		Утв.	Токарев	[Подпись]	11.04.18								

СВЭЛ

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. 2007 г. Шестое издание. 2008 г.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. 2003 г.

2 Требования безопасности

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

При подготовке к эксплуатации, при проведении технического обслуживания должны выполняться «Правила устройства электроустановок», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

2.2 Требования безопасности при поверке трансформаторов – по ГОСТ 8.217.

2.3 ВНИМАНИЕ! ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ НЕОБХОДИМО ИСКЛЮЧИТЬ РАЗМЫКАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ОБМОТОК!

2.4 Вариант заземления вторичных обмоток определяется потребителем в соответствии со схемой вторичных присоединений трансформаторов.

2.5 Производство работ на трансформаторах без снятия напряжения с первичной обмотки не допускается.

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, для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в электрических установках переменного тока частотой 50 Гц на класс напряжения до 10 кВ.

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

3.1.3 Трансформаторы имеют климатическое исполнение «УХЛ», категорию размещения 2 по ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, с учетом перегрева воздуха внутри КРУ плюс 55 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации минус 60 °С;
- относительная влажность, давление воздуха согласно ГОСТ 15543.1 от 100% до 80%;
- высота установки над уровнем моря – не более 1000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих покрытия, металлы и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
82893	04.04.18			

3	Зам	ИИ.9.17.075	12.03.18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.

ОЭТ.461.014 РЭ

- рабочее положение трансформатора в пространстве – любое;
- трансформаторы предназначены для эксплуатации в электроустановках, подвергающихся воздействию грозовых перенапряжений, при обычных мерах грозозащиты и имеют нормальную изоляцию уровня «б» по ГОСТ 1516.1 класса нагревостойкости «В» по ГОСТ 8865 и класса воспламеняемости FН(ПГ) 1 по ГОСТ 28779;
- трансформаторы соответствуют группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516.1;
- трансформаторы сейсмопрочны при воздействии землетрясений интенсивностью 9 баллов по MSK – 64 при установке над нулевой отметкой до 70 м.

3.2 Технические характеристики

3.2.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Значения вторичных нагрузок, первичного и вторичного токов, классов точности, предельной кратности вторичной обмотки для защиты, коэффициента безопасности приборов вторичной обмотки для измерений и количество вторичных обмоток уточняются в заказе.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальная частота переменного тока, Гц	50
Номинальный вторичный ток, А	1; 5
Номинальный первичный ток, А	от 5 до 3000
Количество вторичных обмоток	от 2 до 4
Класс точности: вторичной обмотки для измерений вторичной обмотки для защиты	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3 5P; 10P
Номинальная вторичная нагрузка, В·А: при $\cos \varphi = 1$ при $\cos \varphi = 0,8$	0,5; 1; 2; 2,5; 5 от 3 до 100 включ.
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты	от 3 до 80
Номинальный коэффициент безопасности приборов обмотки для измерений	от 3 до 20
Длительность протекания тока короткого замыкания, с	1; 3
Ток термической стойкости, кА	от 0,4 до 40
Ток электродинамической стойкости, кА	от 1 до 102

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №
52893	24.04.18				

3	Зам	ИИ.9.17.075	12.03.18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.

0ЭТ.461.014 РЭ

3.2.2 Наибольший рабочий первичный ток приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение, А												
Номинальный первичный ток	5	10	15	20	30	40	50	75	80	100	150	200	300
Наибольший рабочий первичный ток	5	10	16	20	32	40	50	80	80	100	160	200	320

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение, А												
Номинальный первичный ток	400	500	600	750	800	1000	1200	1500	1600	2000	2500	3000	
Наибольший рабочий первичный ток	400	500	630	800	800	1000	1250	1600	1600	2000	2500	3200	

3.2.3 Расчетные значения сопротивления вторичных обмоток постоянному току для ТПОЛ-СВЭЛ-10 приведены в таблице 3.1, для ТПОЛ-СВЭЛ-10М приведены в таблице 3.2

Таблица 3.1 - Расчетные значения сопротивления вторичных обмоток постоянному току для ТПОЛ-СВЭЛ-10 при номинальном вторичном токе 5А.

Номинальный первичный ток, А	Класс точности вторичной обмотки	Сопротивление обмоток постоянному току для конструктивного исполнения, Ом		
		2	3	4
5 – 300	0,2S; 0,5S	0,0624	0,1003	
	0,5	0,0811	0,1050	
	10P	0,1123	0,1633	
40, 200	0,2S; 0,5S	0,0597	0,1003	
	0,5	0,0953	0,1050	
	10P	0,1361	0,1633	
80, 400	0,2S; 0,5S	0,0597	0,1078	
	0,5	0,0953	0,1126	
	10P	0,1361	0,2162	
600	0,2S; 0,5S	0,1003		
	0,5	0,1050		
	10P	0,2286	0,1633	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
81293				

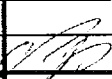
З	Зам	ИИ.9.17.075	12.03.18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

0ЭТ.461.014 РЭ

Продолжение таблицы 3.1

Номинальный первичный ток, А	Класс точности вторичной обмотки	Сопротивление обмоток постоянному току для конструктивного исполнения, Ом		
		2	3	4
750	0,2S; 0,5S	0,1055		
	0,5	0,1032		
	10P	0,2907	0,2027	
800	0,2S; 0,5S	0,1078		
	0,5	0,1126		
	10P	0,3107	0,2162	
1000	0,2S; 0,5S	0,1557		
	0,5	0,1409		
	10P	0,3536	0,2532	
1200	0,2S; 0,5S	0,1868		
	0,5	0,1690		
	10P	0,4243	0,3038	
1500	0,2S; 0,5S	0,2334		
	0,5	0,2113		
	10P	0,5403	0,3696	
2000	0,2S; 0,5S	0,3256		
	0,5	0,3018		
	10P	0,6762	0,5060	
2500	0,2S; 0,5S	0,4249		
	0,5	0,3853		
	10P	0,7256	0,5555	
3000	0,2S; 0,5S	0,5099		
	0,5	0,4623		
	10P	0,8708	0,6665	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
82293	 24.04.18			

3	Зам	ИИ.9.17.075		12.03.18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

0ЭТ.461.014 РЭ

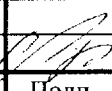
Лист

6

Таблица 3.2 - Расчетные значения сопротивления вторичных обмоток постоянному току для ТПОЛ-СВЭЛ-10М при номинальном вторичном токе 5А.

Номинальный первичный ток, А	Класс точности вторичной обмотки	Сопротивление обмоток постоянному току для конструктивного исполнения, Ом		
		2	3	4
5 – 300	0,2S; 0,5S	0,0646	0,1003	
	0,5	0,0646	0,1050	
	10P	0,1097	0,1489	
40, 200	0,2S; 0,5S	0,0597	0,1003	
	0,5	0,0953	0,1050	
	10P	0,1368	0,1489	
80, 400	0,2S; 0,5S	0,0597	0,1078	
	0,5	0,0953	0,1126	
	10P	0,1368	0,1889	
600	0,2S; 0,5S	0,1003		
	0,5	0,1050		
	10P	0,0403	0,1489	
750	0,2S; 0,5S	0,1055		
	0,5	0,1032		
	10P	0,0760	0,1873	
800	0,2S; 0,5S	0,1078		
	0,5	0,1126		
	10P	0,0904	0,1889	
1000	0,2S; 0,5S	0,1557		
	0,5	0,1409		
	10P	0,1198	0,2498	
1200	0,2S; 0,5S	0,1868		
	0,5	0,1690		
	10P	0,1725	0,2997	
1500	0,2S; 0,5S	0,2334		
	0,5	0,2113		
	10P	0,2870	0,3184	
2000	0,2S; 0,5S	0,3256		
	0,5	0,3018		
	10P	0,5102	0,4207	
2500	0,2S; 0,5S	0,4249		
	0,5	0,3853		
	10P	0,6401	0,5423	
3000	0,2S; 0,5S	0,5099		
	0,5	0,4623		
	10P	0,9218	0,6508	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
82833	 24.04.18			

3	Зам	ИИ.9.17.075		12.03.18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

0ЭТ.461.014 РЭ

3.3 Устройство

3.3.1 Трансформатор выполнен в виде проходной конструкции. Трансформатор содержит магнитопроводы, первичную и вторичные обмотки.

Каждая вторичная обмотка находится на своем магнитопроводе.

3.3.2 Для двухобмоточных исполнений трансформаторов ТПОЛ-СВЭЛ-10(М) обмотка, предназначенная для измерения и учета электроэнергии, обозначается №1; обмотка для питания цепей защиты, автоматики, сигнализации и управления - №2. При исполнении трансформаторов 10Р/10Р обе вторичные обмотки предназначены для защиты.

Для трехобмоточных исполнений трансформаторов ТПОЛ-СВЭЛ-10(М) обмотка, предназначенная для измерения и учета электроэнергии, обозначается №1; обмотка для питания цепей защиты, автоматики, сигнализации и управления - №2 и №3.

Для четырехобмоточных исполнений трансформаторов ТПОЛ-СВЭЛ-10(М) обмотка, предназначенная для измерения и учета электроэнергии, обозначается №1; обмотка для питания цепей защиты, автоматики, сигнализации и управления - №2, №3 и №4.

Конструктивное исполнение с возможностью переключения коэффициента трансформации реализовано в виде дополнительных выводов каждой из вторичных обмоток.

ПРИ ЗАКАЗЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ С НЕСТАНДАРТНЫМ НАБОРОМ КАТУШЕК ПО КЛАССАМ ТОЧНОСТИ, НАЗНАЧЕНИЕ ОБМОТОК УКАЗАНО В ПАСПОРТЕ НА ИЗДЕЛИЕ И НА ТАБЛИЧКЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ.

3.3.3 Первичная и вторичные обмотки трансформаторов залиты эпоксидным компаундом, что обеспечивает электрическую изоляцию и защиту обмоток от проникновения влаги и механических повреждений.

3.3.4 Выводы вторичных обмоток расположены в нижней части трансформатора.

3.3.5 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов приведены в приложении А.

Трансформаторы могут изготавливаться с выводами вторичных обмоток из гибкого многожильного провода. Длина выводов вторичных обмоток оговаривается в заказе.

3.4 Маркировка

3.4.1 Маркировка выводов первичной и вторичных обмоток рельефная, выполняется непосредственно при заливке трансформаторов компаундом в форму.

У трансформаторов с выводами вторичных обмоток из гибкого многожильного провода маркировка дублируется на выводах.

3.4.2 Выводы первичной обмотки обозначаются «Л1» и «Л2».

Для двухобмоточных исполнений трансформаторов ТПОЛ-СВЭЛ-10(М) выводы вторичной обмотки для измерений обозначаются «1И1» и «1И2», выводы вторичной обмотки для защиты - «2И1» и «2И2».

Для трехобмоточных исполнений трансформаторов ТПОЛ-СВЭЛ-10(М) выводы вторичной обмотки для измерений обозначаются «1И1» и «1И2», выводы вторичных обмоток для защиты - «2И1» и «2И2», «3И1» и «3И2».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
89293	24.04.18			

3	Зам	ИИ.9.17.075		12.03.18
Изм	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

0ЭТ.461.014 РЭ

Для четырехобмоточных исполнений трансформаторов ТПОЛ-СВЭЛ-10(М) выводы вторичной обмотки для измерений обозначаются «1И1» и «1И2», выводы вторичных обмоток для защиты – «2И1» и «2И2», «3И1» и «3И2», «4И1» и «4И2».

3.4.3 На трансформаторах имеется табличка технических данных с предупреждающей надписью о напряжении на разомкнутых вторичных обмотках.

4 Эксплуатация трансформатора

4.1 Подготовка трансформаторов к эксплуатации

4.1.1 При установке трансформаторов в КРУ должны быть проведены:

- удаление консервирующей смазки и очистка трансформатора от пыли и грязи сухой ветошью, не оставляющей ворса или смоченной в уайт-спирите ГОСТ 3134;
- внешний осмотр для проверки отсутствия трещин и сколов изоляции, коррозии на металлических деталях.

4.1.2 Наименьшее расстояние в свету от токоведущих частей до заземленных конструкций и частей зданий и между проводниками разных фаз, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование расстояний	Обозначение	Изоляционное расстояние, мм
От токоведущих частей до заземленных конструкций и частей зданий	АФ-З	120
Между проводниками разных фаз	АФ-Ф	130

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

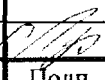
Методы испытания трансформаторов должны соответствовать ГОСТ 7746.

При испытаниях трансформатора, до установки в КРУ или в его составе допускается однократное испытание электрической прочности изоляции трансформатора напряжением промышленной частоты 42 кВ в течение 1 мин, в остальных случаях испытательное напряжение первичной обмотки, должно составлять 37,8 кВ, при выдержке времени – 1 мин.

4.1.4 Пломбирование выводов вторичной измерительной 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 электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

Инв. № подл. 89293	Подп. и дата 	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Таблица 4					Лист 9									
					4.1 Подготовка трансформаторов к эксплуатации														
					4.1.1 При установке трансформаторов в КРУ должны быть проведены:														
					4.1.2 Наименьшее расстояние в свету от токоведущих частей до заземленных конструкций и частей зданий и между проводниками разных фаз, приведены в таблице 4.														
					<table border="1"> <tr> <th>Наименование расстояний</th> <th>Обозначение</th> <th>Изоляционное расстояние, мм</th> </tr> <tr> <td>От токоведущих частей до заземленных конструкций и частей зданий</td> <td>АФ-З</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Между проводниками разных фаз</td> <td>АФ-Ф</td> <td>130</td> </tr> </table>					Наименование расстояний	Обозначение	Изоляционное расстояние, мм	От токоведущих частей до заземленных конструкций и частей зданий	АФ-З	120	Между проводниками разных фаз	АФ-Ф	130	Лист 9
Наименование расстояний	Обозначение	Изоляционное расстояние, мм																	
От токоведущих частей до заземленных конструкций и частей зданий	АФ-З	120																	
Между проводниками разных фаз	АФ-Ф	130																	
					4.1.3 Должны быть проведены испытания в объеме, установленном предприятием-изготовителем КРУ и нормативной документацией на КРУ.														
					Методы испытания трансформаторов должны соответствовать ГОСТ 7746.														
					При испытаниях трансформатора, до установки в КРУ или в его составе допускается однократное испытание электрической прочности изоляции трансформатора напряжением промышленной частоты 42 кВ в течение 1 мин, в остальных случаях испытательное напряжение первичной обмотки, должно составлять 37,8 кВ, при выдержке времени – 1 мин.														
					4.1.4 Пломбирование выводов вторичной измерительной обмотки, производится после монтажа вторичных соединений уполномоченной на это службой.					Лист 9									
					4.2 Эксплуатационные ограничения														
					4.2.1 Эксплуатация трансформаторов должна производиться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».														
3	Зам	ИИ.9.17.075		12.03.18	0ЭТ.461.014 РЭ					Лист 9									
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата															

4.2.2 Наибольшее рабочее напряжение, вторичные нагрузки и токи короткого замыкания не должны превышать значений, указанных в 3.2.1. Наибольший рабочий ток не должен превышать значений, указанных в 3.2.2.

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 32144.

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 трансформаторов;
- 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 эксплуатируются трансформаторы.

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

- при проведении испытаний электрической прочности изоляции первичной обмотки, напряжение прикладывается между первичной обмоткой и соединенными вместе, и заземленными выводами вторичных обмоток;
- при проведении испытаний электрической прочности изоляции вторичных обмоток напряжение прикладывается к соединенным вместе выводам каждой из обмоток при закороченных и заземленных выводах другой обмотки;
- при измерении сопротивления изоляции обмоток мегаомметр присоединяется таким же образом, как при испытании электрической прочности изоляции, при этом для измерения сопротивления изоляции первичной обмотки используется мегаомметр на 2500 В, вторичных обмоток – на 1000 В;
- измерение тока намагничивания вторичных обмоток для защиты и измерения должно производиться при значениях напряжений, указанных в таблице 5, соответственно;
- для измерения токов намагничивания к испытываемой вторичной обмотке, при разомкнутой первичной цепи, прикладывается напряжение, указанное в

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
87895				18.04.18

3	Зам	ИИ.9.17.075		12.03.18
Изм	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

0ЭТ.461.014 РЭ

таблицах 5.1 и 5.2. При этом должен использоваться вольтметр эффективных значений класса точности не ниже 0,5 с входным сопротивлением не менее 10 МОм.

Таблица 5.1 - Расчетные значения напряжения для ТПОЛ-СВЭЛ-10 при номинальном вторичном токе 5А.

Номинальный первичный ток, А	Класс точности вторичной обмотки	Расчетное напряжение для конструктивного исполнения, В		
		2	3	4
5 – 300	0,2S; 0,5S	11,29	12,10	
	0,5	28,05	17,08	
	10P	38,12	40,54	
40, 200	0,2S; 0,5S	11,23	12,10	
	0,5	21,58	17,08	
	10P	42,81	40,54	
80, 400	0,2S; 0,5S	11,23	12,26	
	0,5	21,58	12,37	
	10P	42,81	50,94	
600	0,2S; 0,5S	12,10		
	0,5	17,08		
	10P	79,48	40,54	
750	0,2S; 0,5S	12,21		
	0,5	12,16		
	10P	102,08	46,31	
800	0,2S; 0,5S	12,26		
	0,5	12,37		
	10P	108,53	50,94	
1000	0,2S; 0,5S	13,32		
	0,5	13,07		
	10P	118,04	44,92	
1200	0,2S; 0,5S	14,02		
	0,5	16,34		
	10P	141,13	56,07	
1500	0,2S; 0,5S	15,08		
	0,5	17,49		
	10P	173,12	59,98	
2000	0,2S; 0,5S	17,22		
	0,5	23,33		
	10P	169,53	78,73	
2500	0,2S; 0,5S	19,57		
	0,5	29,80		
	10P	113,24	65,77	
3000	0,2S; 0,5S	25,92		
	0,5	36,82		
	10P	139,79	84,12	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
22853	24.04.18			

3	Зам	ИИ.9.17.075	12.03.18
Изм	Лист.	№ докум.	Подп. Дата.

0ЭТ.461.014 РЭ

Таблица 5.2 - Расчетные значения напряжения для ТПОЛ-СВЭЛ-10М при номинальном вторичном токе 5А.

Номинальный первичный ток, А	Класс точности вторичной обмотки	Расчетное напряжение для конструктивного исполнения, В		
		2	3	4
5 – 300	0,2S; 0,5S	11,32	12,10	
	0,5	11,32	17,08	
	10P	38,00	36,23	
40,200	0,2S; 0,5S	11,23		12,10
	0,5	21,58		17,08
	10P	42,85		36,23
80, 400	0,2S; 0,5S	11,23		12,26
	0,5	21,58		12,37
	10P	42,85		37,89
600	0,2S; 0,5S	12,10		
	0,5	17,08		
	10P	61,70		36,23
750	0,2S; 0,5S	12,21		
	0,5	12,16		
	10P	73,86		37,91
800	0,2S; 0,5S	12,26		
	0,5	12,37		
	10P	85,71		37,89
1000	0,2S; 0,5S	13,32		
	0,5	13,07		
	10P	84,34		52,89
1200	0,2S; 0,5S	14,02		
	0,5	16,34		
	10P	99,62		60,12
1500	0,2S; 0,5S	15,08		
	0,5	17,49		
	10P	98,23		43,79
2000	0,2S; 0,5S	17,22		
	0,5	23,33		
	10P	136,64		48,50
2500	0,2S; 0,5S	19,57		
	0,5	29,80		
	10P	81,54		59,61
3000	0,2S; 0,5S	25,92		
	0,5	36,82		
	10P	96,36		71,20

Значения испытательных напряжений для проведения испытаний электрической прочности изоляции первичной и вторичных обмоток,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
2229-3	04.04.18			

3	Зам	ИИ.9.17.075	12.03.18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата.

0ЭТ.461.014 РЭ

сопротивление изоляции обмоток и измеренные значения токов намагничивания вторичных обмоток указываются в паспорте на изделие.

6.4 Трансформаторы неремонтопригодные. При несоответствии технических параметров трансформаторов настоящему РЭ, трансформатор необходимо заменить.

7 Требования к подготовке персонала

7.1 При установке трансформаторов 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 трансформаторов и проведении его испытаний работы 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 Упаковка, хранение

8.1 Трансформаторы отправляются с предприятия – изготовителя в тарных ящиках или контейнерах.

8.2 До установки трансформаторы должны храниться в условиях, соответствующих условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

8.3 Хранение и складирование трансформаторов может производиться в упаковке или без нее.

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

8.4 При хранении трансформаторов необходимо избегать резкой смены температуры, особенно резкого охлаждения.

8.5 Срок хранения трансформаторов с консервационной смазкой, нанесенной на предприятии-изготовителе, составляет три года.

Срок исчисляется от даты консервации, указанной в паспорте на изделие.

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.

Инв. № подл. 82293	Подп. и дата 	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
3	Зам	ИИ.9.17.075		12.03.18	0ЭТ.461.014 РЭ					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						13

9 Транспортирование

9.1 Транспортирование трансформаторов возможно любым закрытым видом транспорта в условиях транспортирования Ж согласно ГОСТ 23216.

9.2 Допускается транспортирование трансформаторов без упаковки в контейнерах и закрытых автомашинах.

9.3 Климатические факторы при транспортировании должны соответствовать условиям хранения 6 по ГОСТ 15150.

9.4 При транспортировании должны быть приняты меры против возможных повреждений.

9.5 Транспортирование в самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

9.6 При транспортировании трансформаторов необходимо избегать резкой смены температур, особенно резкого охлаждения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
22222	 24.04.18			

3	Зам	ИИ.9.17.075		12.03.18
Изм	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.

0ЭТ.461.014 РЭ

Лист	14
------	----

Приложение А
(обязательное)
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса
трансформаторов тока ТПОЛ-СВЭЛ-10

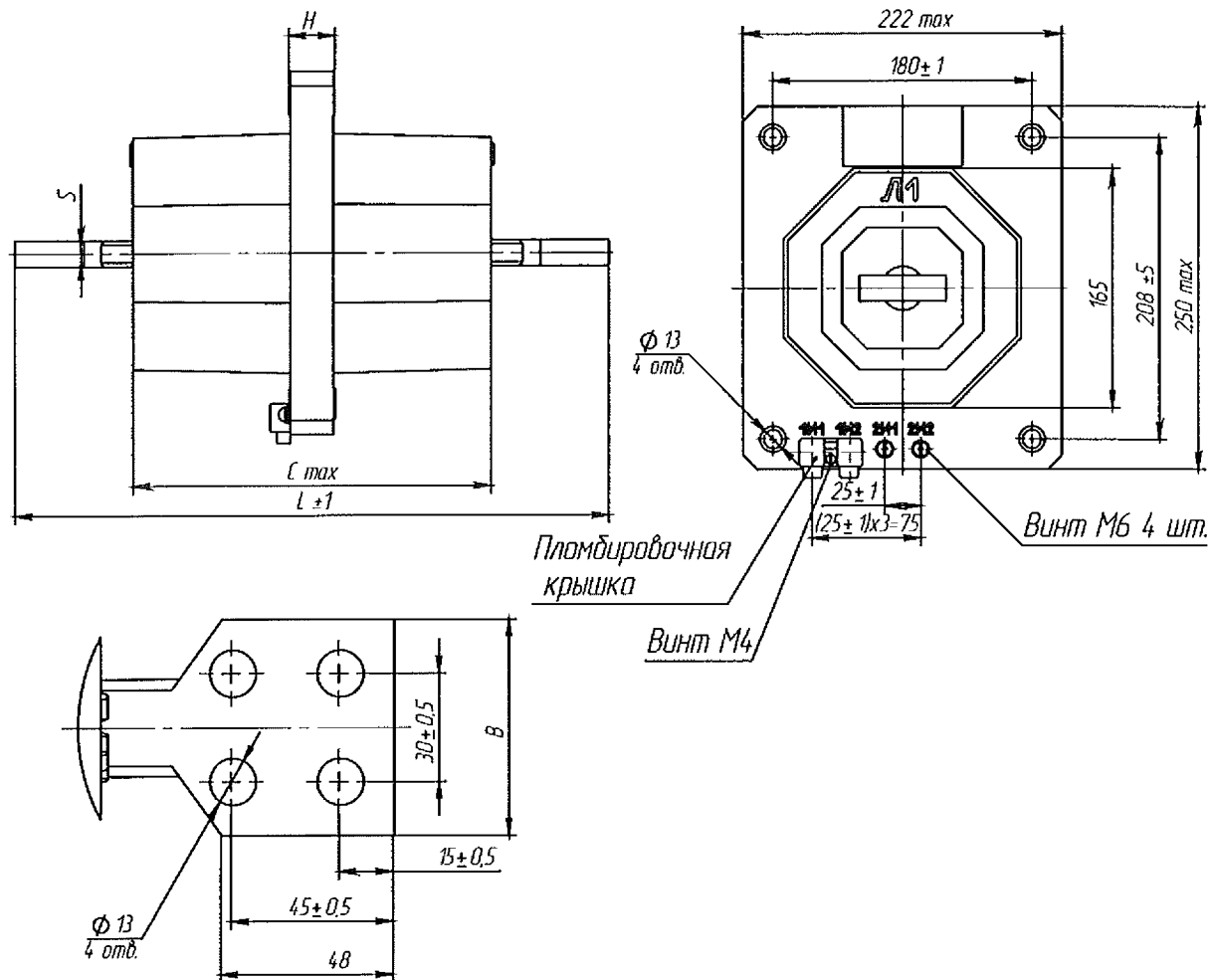


Рис. А.1 - Общий вид трансформатора ТПОЛ-СВЭЛ-10 на токи 1200-2000 А

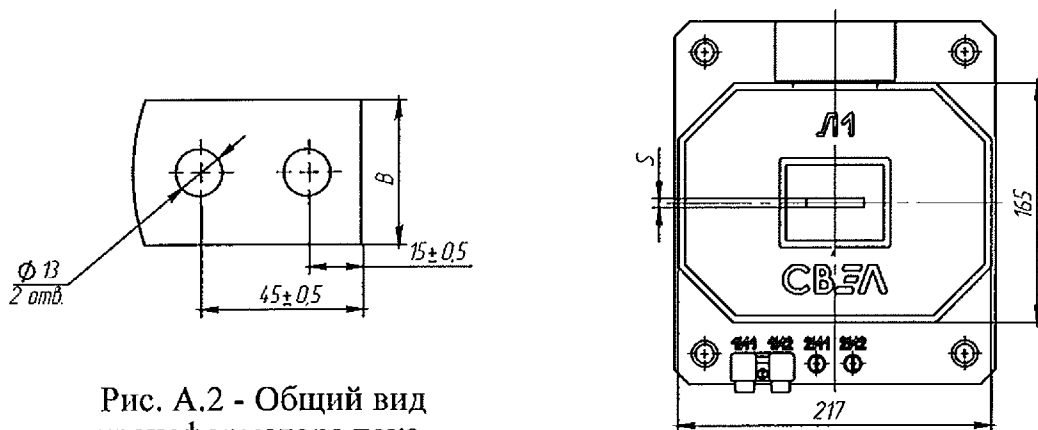


Рис. А.2 - Общий вид
трансформатора тока
ТПОЛ-СВЭЛ-10 на токи
5-1000 А
Остальное см. рис.А.1

Рис.А.3 - Общий вид трансформатора
тока ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 на токи 5-200 А
Остальное см. рис.А.2

Инв. N° подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N°	Инв. N° дубл.	Подп. и дата
82893	94.04.18			

3	Зам	111.9.11.075	1208/18
Изм	Лист	N° докум.	Подп.

0ЭТ.461.014 РЭ

Лист
15

Продолжение приложения А

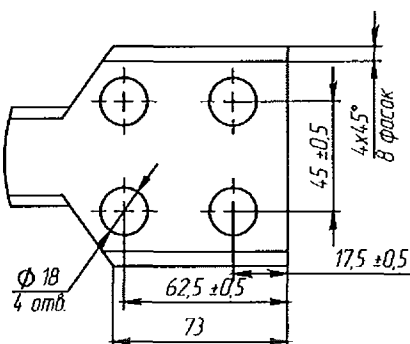


Рис.А.4 - Общий вид трансформатора
тока ТПОЛ-СВЭЛ-10 на токи
2500-3000 А
Остальное см. рис.А.1

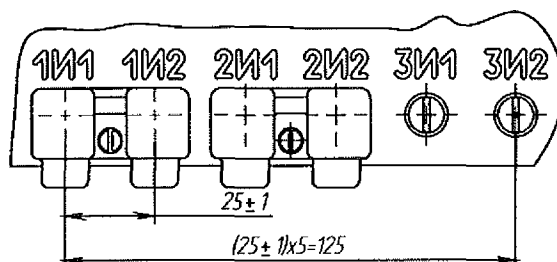


Рис.А.5 - Общий вид трансформатора
тока ТПОЛ-СВЭЛ-10-3.
Остальное см. рис.А.1- А.4.

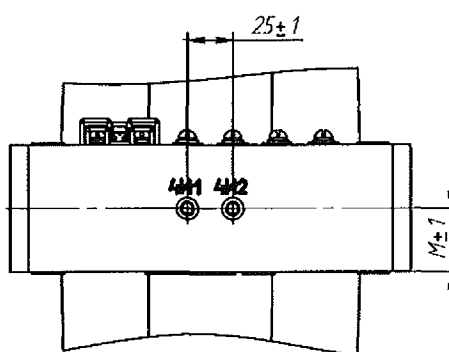


Рис.А.6 - Общий вид трансформатора
тока ТПОЛ-СВЭЛ-10-4.
Остальное см. рис.А.1-А. 4.

Инв. N° подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N°	Инв. N° дубл.	Подп. и дата
22833	24.04.18			

Изм.	Лист	N° докум.	Подп.	Дата
3	30/01	111.9.17875		10.3.18

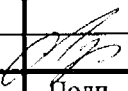
0ЭТ.461.014 РЭ

Продолжение приложения А

Таблица А.1

Тип трансформатора	Количество обмоток	Номинальный первичный ток, А	Размеры, мм						Рис.	Масса, кг	
			S	B	H	M	C	L			
ТПОЛ-СВЭЛ-10-2	2	5-200	6	40	-	250	413	A.3	23		
		300;400						A.1; A.2	18		
		600	8							30	A.1
		750;800	10					60			
		1000							18	80	
		1200	20								
		1500;2000		464							
		2500;3000	A.1; A.4								
ТПОЛ-СВЭЛ-10-3	3	5-400		6	40	-	290	453	A.3; A.5	29	
		600	8	A.1; A.2; A.5					23		
		750;800	10							70	A.1; A.5
		1000		18					60		
		1200	20							80	
		1500;2000		504	A.1; A.4; A.5			30			
		2500;3000	A.1; A.6						23		
		ТПОЛ-СВЭЛ-10-4		4	5-400			6		40	-
600	8		A.1; A.2; A.6		23						
750;800	10					70	A.1; A.6	26			
1000			18		60						
1200	20					80					
1500;2000			504		A.1; A.4; A.6		30				
2500;3000	A.1; A.6					23					

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Ив. № дубл	Подп. и дата
80295				20.04.18

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.
-	Ив	ИИ.9.17.075		12.03.18

0ЭТ.461.014 РЭ

Продолжение приложения А

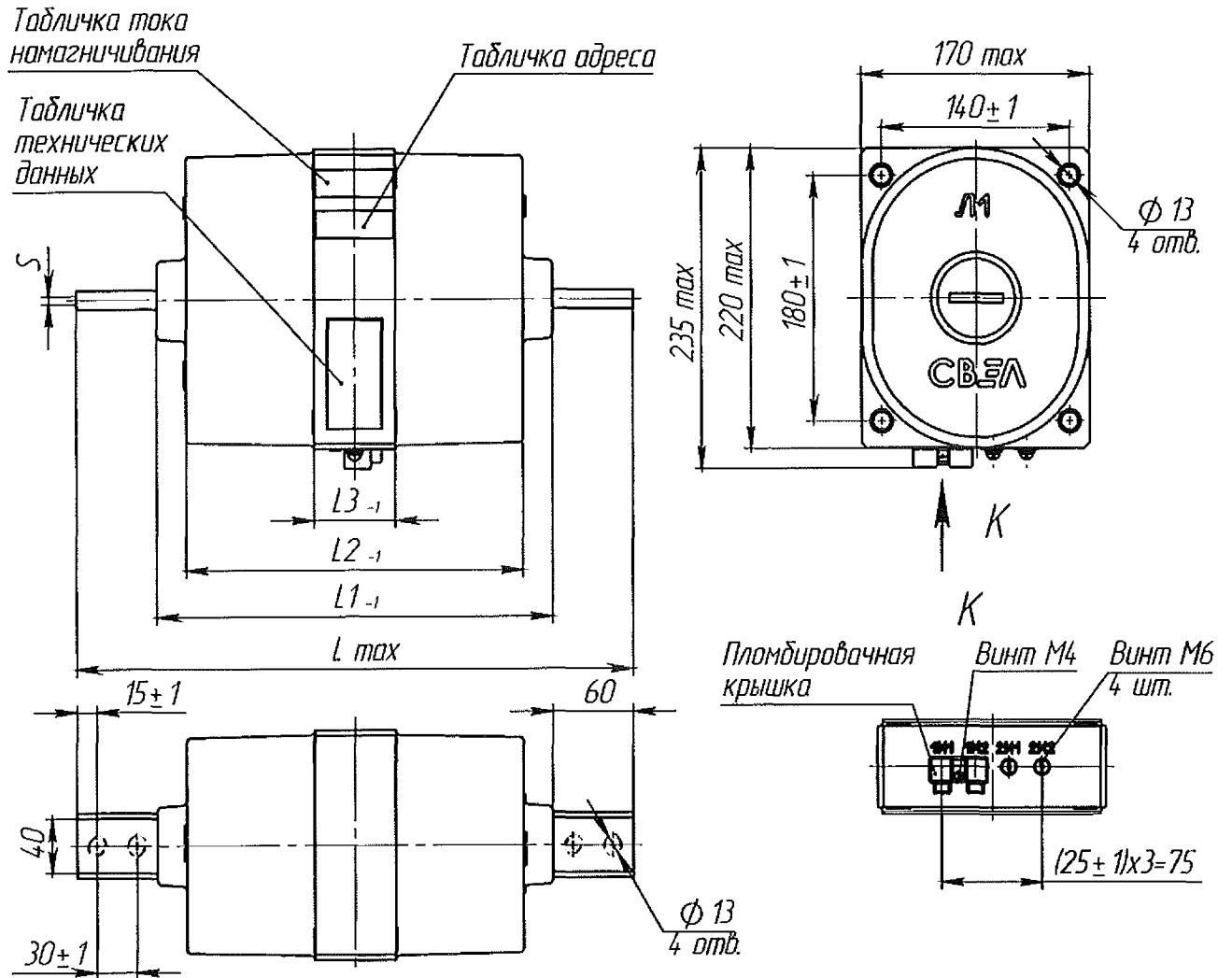


Рис. А.7 - Общий вид трансформатора ТПОЛ-СВЭЛ-10М-2

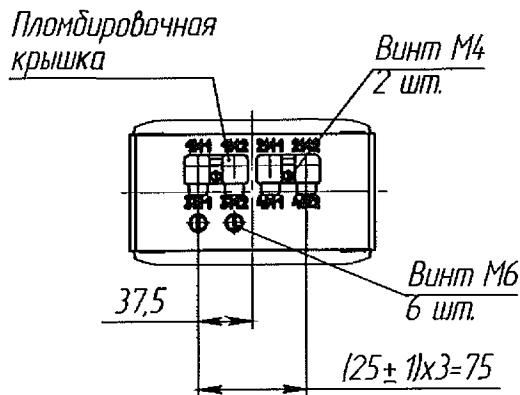


Рис. А.8 - Общий вид трансформатора ТПОЛ-СВЭЛ-10М-3

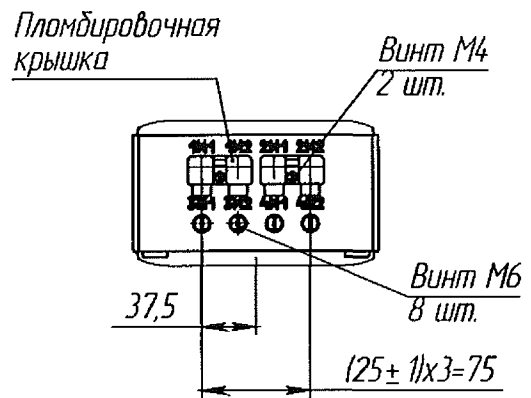


Рис. А.9 - Общий вид трансформатора ТПОЛ-СВЭЛ-10М-4

Инв. N° подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N°	Инв. N° дубл.	Подп. и дата
82895	8/4/13			

Изм.	Лист	N° докум.	Подп.	Дата
	18	111917075		12/03/13

0ЭТ.461.014 РЭ

Продолжение приложения А

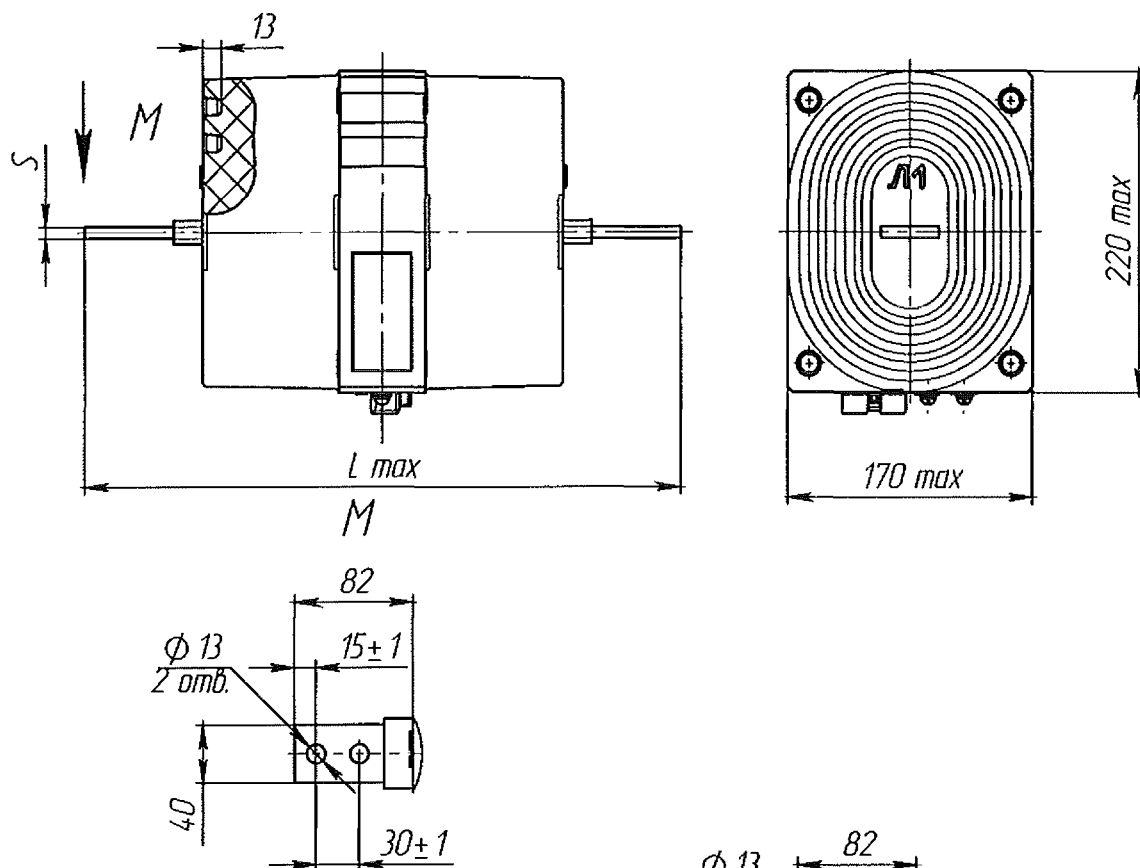


Рис. А.10 - Общий вид трансформатора
ТПОЛ-СВЭЛ-10М
Остальное см. рис. А.7

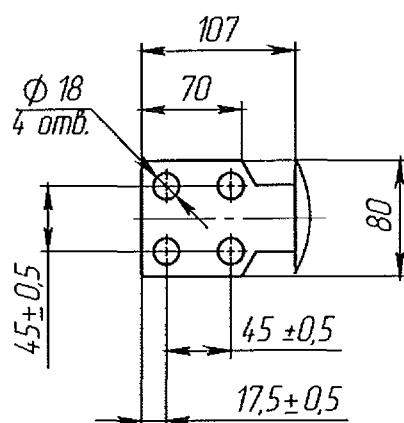


Рис. А.12 - Общий вид трансформатора ТПОЛ-СВЭЛ-10М
на номинальный первичный ток 2500-3000 А
Остальное см. рис. А.7

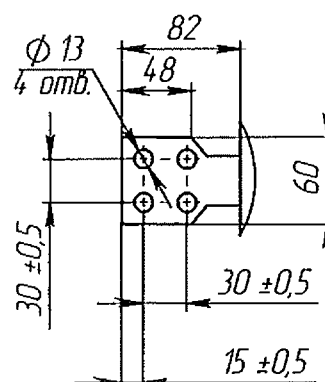


Рис. А.11 - Общий вид трансформатора
ТПОЛ-СВЭЛ-10М
на номинальные первичные токи 1200-2000 А
Остальное см. рис. А.7

Инв. N° подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N°	Инв. N° дубл.	Подп. и дата
29253	24.04.12			

Изм.	Лист	N° докум.	Подп.	Дата
1	1	461.014.014	РЭ	2012

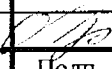
0ЭТ.461.014 РЭ

Продолжение приложения А

Таблица А.2

Номинальный первичный ток, А	Исполнение трансформатора	Размеры, мм					Рис.	Масса, кг
		L	L1	L2	L3	S		
5-200	ТПОЛ-СВЭЛ-10М-2	415	294	250	60	6	A.7	21
300,400			-			8	A.10	
600						10		
750,800,1000						18	A.11	
1200-2000		465	20	A.12	23			
2500-3000								
300,400	ТПОЛ-СВЭЛ-10М-3	455	344	290	80	6	A.7; A.8	28
600			-			8	A.10; A.8	
750,800,1000						10		
1200-2000						18	A.11; A.8	
2500-3000		505	20			A.12 A.8	34	
300,400		ТПОЛ-СВЭЛ-10М-4	455			344	290	80
600	-			8	A.10; A.9			
750,800,1000				10				
1200-2000				18	A.11; A.9			
2500-3000	505		20	A.12 A.9	34			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
22893	 24.04.18			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.
-	№2	ИИ.9.17.075		12.03.18

0ЭТ.461.014 РЭ