ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»

ОКПД 2 27.11.42.000

Утвержден
1ГГ.671 213.011 РЭ - ЛУ

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

ТПЛК-10

Руководство по эксплуатации

1ГГ.671 213.011 РЭ

620043, Россия, г. Екатеринбург, ул. Черкасская, 25

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, конструкции, характеристиках трансформаторов тока ТПЛК-10 (далее – «трансформаторы»), предназначенных для внутрироссийских поставок, для атомных станций (АС) и указания, необходимые для правильной их эксплуатации.

1 Нормативные ссылки

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

ГОСТ 8.217-2024 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки.

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

ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжения 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 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования.

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

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 и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим 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 30631-99 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации.

ГОСТ 32137-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ГОСТ 33757-2016 Поддоны плоские деревянные. Технические условия.

ГОСТ CISPR 11-2017 Электромагнитная совместимость. Оборудование промышленное, научное, медицинское. Характеристики радиочастотных помех. Нормы и методы измерений.

ГОСТ IEC 61000-4-8-2013 Электромагнитная совместимость. Часть 4-8 Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты.

МП 81-26-2023 ГСИ. Трансформаторы тока проходные. Методика поверки.

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

СТО 34.01-23.1-001-2017 Объем и нормы испытаний электрооборудования

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (от 15.12.2020 г. № 903н).

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. Шестое издание.

НП-001-15 Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.

НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.

ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 Трансформаторы измерительные. Часть 2: Дополнительные требования к трансформаторам тока.

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».

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 напряжений 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 в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 10 кВ.

3.1.2 Трансформаторы предназначены для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ). Возможна установка и эксплуатация трансформаторов в блоках линейных и нулевых выводов.

3.1.3 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.

По согласованию с потребителем возможно изготовление трансформаторов для работы на высоте свыше 1000 м;

- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, с учетом перегрева воздуха внутри КРУ, 50 °С;

- нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации минус 45 °С;

- относительная влажность, давление воздуха – согласно нормам ГОСТ 15543.1;

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

- рабочее положение трансформаторов 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 1516.3 класса нагревостойкости “В” по ГОСТ 8865 и класса воспламеняемости FH (ПГ) 1 по ГОСТ 28779;

- трансформаторы соответствуют группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 30631;

- трансформаторы сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью 8 баллов по MSK–64 при уровне установки над нулевой отметкой до 70 м;

- трансформаторы, предназначенные для поставки на АС, соответствуют классу безопасности 3Н по НП-001-15 и II категории сейсмостойкости по НП-031-01;

- трансформаторы соответствуют требованиям устойчивости к электромагнитным помехам при воздействии магнитного поля промышленной частоты по ГОСТ IEC 61000-4-8, установленным для группы исполнения IV по ГОСТ 32137;

- трансформаторы удовлетворяют нормам индустриальных радиопомех, установленным в ГОСТ CISPR 11, класс А, группа 1.

3.2 Технические характеристики

3.2.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение	
	ТПЛК-10	ТПЛК-10-1
Номинальное напряжение, кВ	10	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	
Номинальная частота переменного тока, Гц	50	
Номинальный первичный ток, А	10; 15; 30; 50; 100; 150; 200; 300; 400; 600; 800; 1000; 1500; 2000	
Номинальный вторичный ток, А	1; 5	
Количество вторичных обмоток, шт.	2	3

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение	
	ТПЛК-10	ТПЛК-10-1
Номинальная вторичная нагрузка, В·А, вторичных обмоток:		
для измерений при cos φ = 1 при cos φ = 0,8 (нагрузка индуктивно-активная)	1; 2; 2,5 3; 5; 10; 15; 20; 25; 30	
для защиты при cos φ = 0,8 (нагрузка индуктивно-активная)	3; 5; 10; 15; 20	
Класс точности вторичных обмоток: для измерений по ГОСТ 7746 для защиты: - по ГОСТ 7746 - по ГОСТ Р МЭК 61869 - 2	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5 5P; 10P 5PR; 10PR; PX; PXR	
Номинальная предельная кратность*** обмотки для защиты*, при номинальном первичном токе, А, не менее:		
10; 50; 100; 200; 400	10	
15; 30; 150; 300; 600	15	
800	17	
1000; 1500; 2000	20	
Номинальный коэффициент безопасности приборов обмотки для измерений** при номинальном первичном токе, А, не более:		
10-600	7	
800; 1000; 1500; 2000	5	
Ток электродинамической стойкости, кА, при номинальном первичном токе, А:		
10	2,47	
15	3,7	
30	7,4	
50	14,8	
100 - 600	74,5	
800	94,5	
1000	118	
1500	177	
2000	189	

Окончание таблицы 1

Наименование параметра	Значение	
	ТПЛК-10	ТПЛК-10-1
Трехсекундный ток термической стойкости, кА, при номинальном первичном токе, А:		
10	0,47	
15	0,71	
30	1,42	
50	2,36	
100	4,72	
150	7,1	
200	9,45	
300	14,1	
400	18,9	
600	28,3	
800	37,8	
1000	47,2	
1500	70,8	
2000	74	

Примечания

1 * Значение номинальной предельной кратности вторичной обмотки для защиты приведено при номинальной вторичной нагрузке 15 В·А.

2 ** Значение номинального коэффициента безопасности приборов приведено при номинальной вторичной нагрузке 10 В·А.

3 *** Для классов точности PX; PXR - номинальный коэффициент расширения тока K_x (уточняется при заказе). Остальные нормированные параметры для классов точности PX; PXR указаны в паспорте на изделие.

4 Количество вторичных обмоток, классы точности, значения номинальных вторичных нагрузок, номинального вторичного тока, номинальной предельной кратности и номинального коэффициента безопасности уточняются при заказе.

3.2.2 Наибольший рабочий первичный ток приведен в таблице 2.

Таблица 2

Номинальный первичный ток, А	Наибольший рабочий первичный ток, А
10	10
15	16
30	32
50	50
100	100
150	160
200	200
300	320

Окончание таблицы 2

Номинальный первичный ток, А	Наибольший рабочий первичный ток, А
400	400
600	630
800	800
1000	1000
1500	1600
2000	2000

3.2.3 Расчетные значения сопротивления вторичных обмоток постоянному току приведены в таблице 3.

Таблица 3

Номинальный первичный ток, А	Исполнение вторичной обмотки	Сопротивление обмоток постоянному току, Ом	
		Конструктивное исполнение	
		ТПЛК-10	ТПЛК-10-1
10; 50; 100; 200; 400	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	0,15	
	5P; 5PR; 10P; 10PR; PX*; PXR*	0,11	
15; 30; 150; 300; 600	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	0,18	
	5P; 5PR; 10P; 10PR; PX*; PXR*	0,17	
800	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	0,18	
	5P; 5PR; 10P; 10PR; PX*; PXR*	0,22	
1000	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	0,18	
	5P; 5PR; 10P; 10PR; PX*; PXR*	0,28	
1500	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	0,27	
	5P; 5PR; 10P; 10PR; PX*; PXR*	0,60	
2000	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	0,39	
	5P; 5PR; 10P; 10PR; PX*; PXR*	0,71	
Примечание - * Уточняется при заказе.			

3.2.4 Расчетные значения номинальной предельной кратности вторичных обмоток для защиты в зависимости от номинальной вторичной нагрузки приведены в приложении А.

3.3 Устройство

3.3.1 Трансформаторы выполнены в виде опорно-проходной конструкции. Трансформаторы имеют магнитопроводы, первичную и вторичные обмотки.

3.3.2 Каждая вторичная обмотка находится на своем магнитопроводе.

Для исполнения трансформаторов ТПЛК-10 вторичная обмотка, предназначенная для измерения и учета электроэнергии, обозначается №1, обмотка для питания цепей защиты, автоматики, сигнализации и управления - №2. При исполнении трансформаторов 10P(5P)/10P(5P) и 10PR(5PR; PX; PXR)/10PR(5PR; PX; PXR) обе вторичные обмотки предназначены для защиты.

Для исполнения трансформаторов ТПЛК-10-1 обмотка, предназначенная для измерения и учета электроэнергии, обозначается №1, обмотки для питания цепей защиты, автоматики, сигнализации и управления - №2 и №3.

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 литого блока. Один из выводов первичной обмотки обеспечивает присоединение неподвижного контакта разъединителя.

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

3.4 Маркировка

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

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

Для исполнения трансформаторов ТПЛК-10 выводы вторичной обмотки для измерений обозначаются «1И1» и «1И2», обмотки для защиты – «2И1» и «2И2».

Для исполнения трансформаторов ТПЛК-10-1 выводы вторичной обмотки для измерений обозначаются «1И1» и «1И2», обмоток для защиты – «2И1» и «2И2», «3И1» и «3И2».

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

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 и сколов изоляции, коррозии на металлических деталях.

4.1.2 При размещении трансформаторов в КРУ должны быть соблюдены следующие условия: расстояние между осями выводов трансформаторов различных фаз должно быть не менее 230 мм, расстояние от оси крайней фазы до стенки шкафа не менее 220 мм, расстояние от места крепления шины до вывода Л1 не менее 183 мм, до вывода Л2 не менее 225 мм.

4.1.3 Перед вводом в эксплуатацию новых трансформаторов проводятся испытания в объеме, установленном в разделе 10.4 (литера «П») СТО 34.01-23.1-001-2017. Методы испытаний - в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» и с учетом дополнительных указаний настоящего РЭ.

4.1.4 Методы испытаний трансформаторов классов точности 5PR; 10PR; PX; PXR должны соответствовать ГОСТ Р МЭК 61869 - 2.

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

4.1.6 При монтаже и подключении трансформаторов следует соблюдать требования ГОСТ 10434 для контактных соединений по моменту затяжки в соответствии с таблицей 3а.

Таблица 3а

Диаметр резьбы, мм	Крутящий момент, Н·м	
	Болтов и винтов для контактных электрических соединений	Болтов для крепления трансформатора
М4	1,2±0,2	-
М6	2,5±0,5	2,5±0,5
М8	22±1,5	15±1,5
М10	30±1,5	20±1,5
М12	40±2	25±3

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».

4.2.2 Наибольшее рабочее напряжение, вторичные нагрузки и токи короткого замыкания не должны превышать значений, указанных в 3.2.1.

Наибольший рабочий первичный 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 поверяются в соответствии с ГОСТ 8.217. Интервал между поверками 16 лет.

5.2 Трансформаторы классов точности 5PR; 10PR; PX; PXR поверяются в соответствии с МП 81-26-2023. Интервал между поверками 8 лет.

6 Техническое обслуживание

6.1 При техническом обслуживании проводятся следующие работы:

- очистка трансформаторов от пыли и грязи;
- внешний осмотр трансформаторов 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, СТО 34.01-23.1-001-2017.

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 испытании 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 должно производиться при значениях напряжений, указанных в таблице 4. Измеренное значение не должно отличаться от указанного в паспорте более чем на ±10 %;

- расчетное напряжение для проверки коэффициента безопасности приборов обмоток для измерения приведено в таблице 5;

- расчетное значение напряжения для снятия вольт-амперной характеристики обмоток для измерения приведено в таблице 6. Измеренное значение не должно отличаться от указанного в паспорте более чем на ±10 %;

- для измерения токов намагничивания к испытуемой вторичной обмотке, при разомкнутой первичной цепи, прикладывается напряжение, указанное в таблицах 4, 5 и 6. При этом должен использоваться вольтметр эффективных значений класса точности 0,5 с входным сопротивлением не менее 10 МОм.

Таблица 4

Номинальный первичный ток, А	Расчетное напряжение*, В
10; 50; 100; 200; 400	37
15; 30; 150; 300; 600	56
800	68
1000	84
1500	113
2000	124

Примечание - * При номинальной вторичной нагрузке 15 В·А и номинальном вторичном токе 5 А.

Таблица 5

Номинальный первичный ток, А	Расчетное напряжение*, В для класса точности			
	0,2S	0,2	0,5S	0,5
10; 50; 100; 200; 400	18			
15; 30; 150; 300; 600	19			
800; 1000	15			
1500	17			
2000	21			

Примечание - * При номинальной вторичной нагрузке 10 В·А и номинальном вторичном токе 5 А.

Таблица 6

Номинальный первичный ток, А	Класс точности	Расчетное напряжение, В
10-2000	0,2S; 0,5S; 0,2; 0,5	4,5

Значения испытательных напряжений для проведения испытаний электрической прочности изоляции первичной и вторичных обмоток, сопротивления изоляции обмоток и измеренные значения токов намагничивания вторичных обмоток при напряжениях, приведенных в таблицах 4 и 6, указываются в паспорте на изделие.

6.4 Трансформаторы неремонтопригодны. При несоответствии технических параметров трансформаторов настоящему РЭ, трансформаторы 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 трансформатора 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 Хранение и складирование трансформаторов может производиться в упаковке или без нее.

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

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

8.5 Срок защиты трансформаторов 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 консервационным маслом К-17 ГОСТ 10877 или другим методом из предусмотренных ГОСТ 23216.

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. При этом трансформаторы должны быть жестко закреплены на месте установки с зазором не менее 10 мм между трансформаторами.

9.3 Погрузку, доставку и выгрузку трансформаторов рекомендуется производить с укреплением грузовых мест - в транспортных пакетах. Для пакетирования применять деревянные поддоны по ГОСТ 33757.

9.4 Климатические факторы при транспортировании должны соответствовать условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

9.5 При транспортировании должны быть приняты меры против возможных повреждений.

9.6 Транспортирование в самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

9.7 Для подъема и перемещения трансформаторов использовать резьбовые отверстия М12 (приложение Б), ввернув в них, предварительно, рым-болты ГОСТ 4751.

Рым-болты в комплект поставки не входят.

10 Утилизация

10.1 При транспортировании, хранении, эксплуатации, испытании и утилизации трансформаторы не представляют вреда для окружающей среды и здоровья человека.

10.2 После окончания срока службы трансформаторы подлежат списанию и утилизации.

10.3 При утилизации должны быть выполнены следующие рекомендации:

- металлические составные части трансформаторов (медь, сталь электротехническая и конструкционная), высвобожденные механическим путем, должны быть переданы на предприятия, производящие переработку (утилизацию) цветных и черных металлов;
- фрагменты литой изоляции, электроизоляционный картон и другие изоляционные материалы, отходы упаковочной пены, не подлежащие переработке, должны быть переданы на полигон промышленных или твердых бытовых отходов для размещения;
- отходы упаковочных картона, пленки и бумаги должны быть переданы на предприятия, производящие утилизацию данных видов отходов;
- отходы упаковочной деревянной тары подлежат как утилизации, так и размещению на полигоне промышленных или твердых бытовых отходов.

11 Методика измерений

Схема включения трансформатора тока в электрическую цепь указана на рисунке 1, на котором приведены следующие обозначения:

I_1 - ток первичной обмотки трансформатора тока;

I_2 - ток вторичной обмотки трансформатора тока;

W_1 - первичная обмотка трансформатора тока;

W_2 - вторичная обмотка трансформатора тока;

A_1 - средство измерения.

Из схемы следует, что основными элементами трансформатора тока являются первичная обмотка W_1, проходящая сквозь трансформатор и вторичная обмотка W_2, намотанная на магнитопровод. Первичная обмотка W_1 включается в разрыв токопровода, через которую проходит первичный ток I_1. Вторичный ток I_2 является измерительной информацией для подключенных ко вторичной обмотке W_2 измерительных приборов.

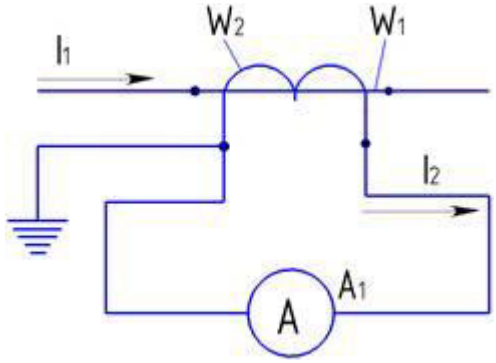

Рисунок 1 Трансформатор тока. Схема включения.

Ток, поступающий на подключенное ко вторичной обмотке трансформатора тока устройство, определяется по формуле из соотношения:

$$I_2 = I_1 \cdot W_2 / W_1$$

Приложение А

(справочное)

Расчетные значения номинальной предельной кратности вторичных обмоток для защиты в зависимости от номинальной вторичной нагрузки в классах точности 5P; 5PR; 10P; 10PR; PX*; PXR*

Таблица А.1

<table>
<tr><td rowspan="2">Тип трансформатора</td><td>Номинальная вторичная нагрузка, В·А</td><td>3</td><td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>75</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Коэффициент трансформации</td><td colspan="11">Номинальная предельная кратность</td></tr>
<tr><td rowspan="7">ТПЛК-10
ТПЛК-10-1</td><td>10/5; 50/5; 100/5; 200/5; 400/5</td><td>31</td><td>23</td><td>14</td><td>10</td><td>8</td><td>5</td><td>4</td><td>3,5</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>15/5; 30/5; 150/5; 300/5; 600/5</td><td>39</td><td>29</td><td>19</td><td>15</td><td>11</td><td>8</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2,5</td></tr>
<tr><td>800/5</td><td>43</td><td>33</td><td>23</td><td>17</td><td>14</td><td>10</td><td>8</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr>
<tr><td>1000/5</td><td>46</td><td>36</td><td>26</td><td rowspan="3">20</td><td>16</td><td>12</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>1500/5</td><td>49</td><td>37</td><td>29</td><td>19</td><td>15</td><td rowspan="2">12</td><td rowspan="2">10</td><td>9</td><td rowspan="2">7</td><td rowspan="2">6</td></tr>
<tr><td>2000/5</td><td>33</td><td>27</td><td>23</td><td>17</td><td>14</td><td>8</td></tr>
<tr><td colspan="13">Примечание - * Предоставляется по запросу при заказе.</td></tr>
</table>

Приложение Б
(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов тока ТПЛК-10

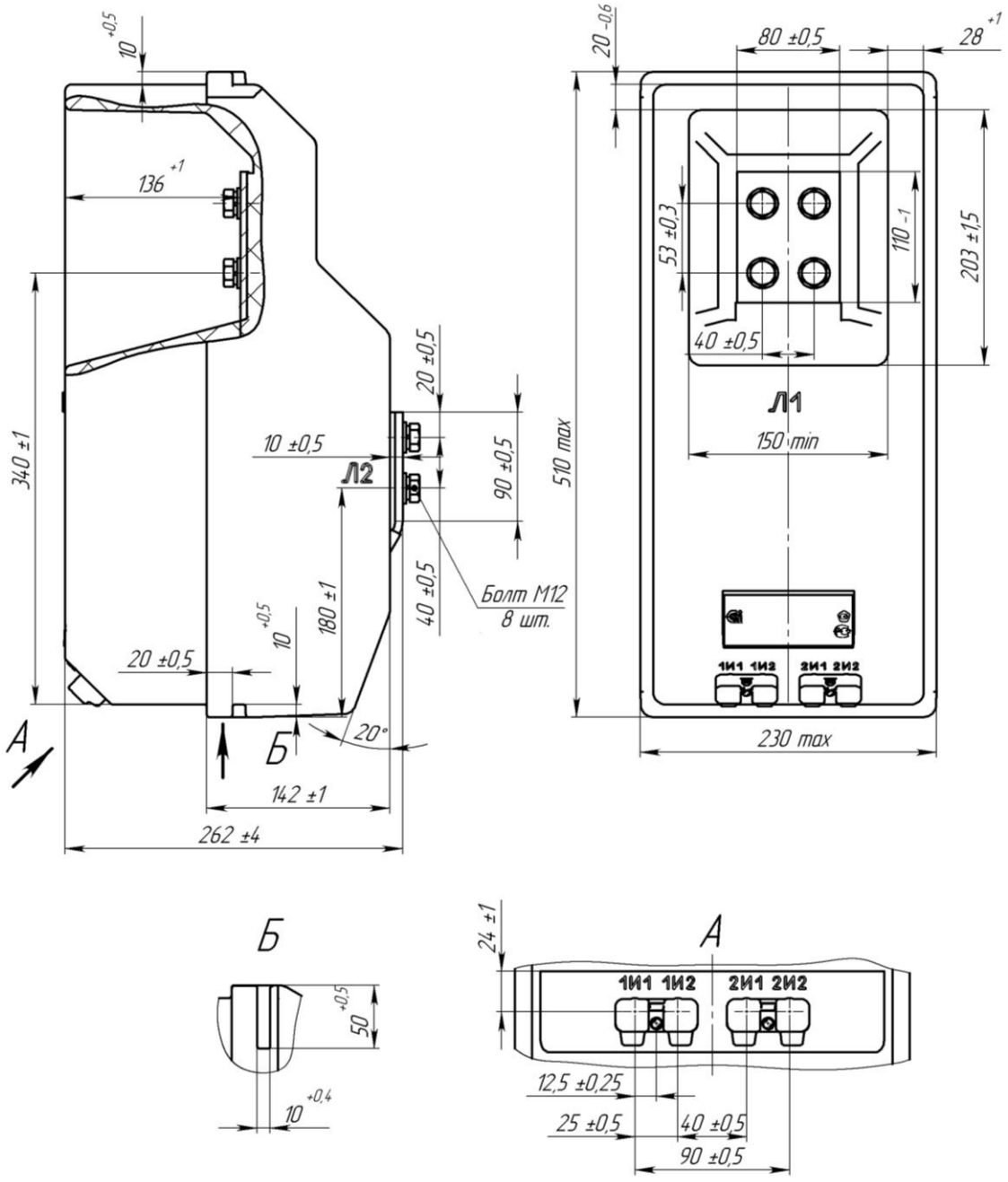

Рисунок Б.1

Наибольшая масса – 48 кг

Окончание приложения Б

Габаритные, установочные, присоединительные размеры трансформаторов тока ТПЛК-10-1

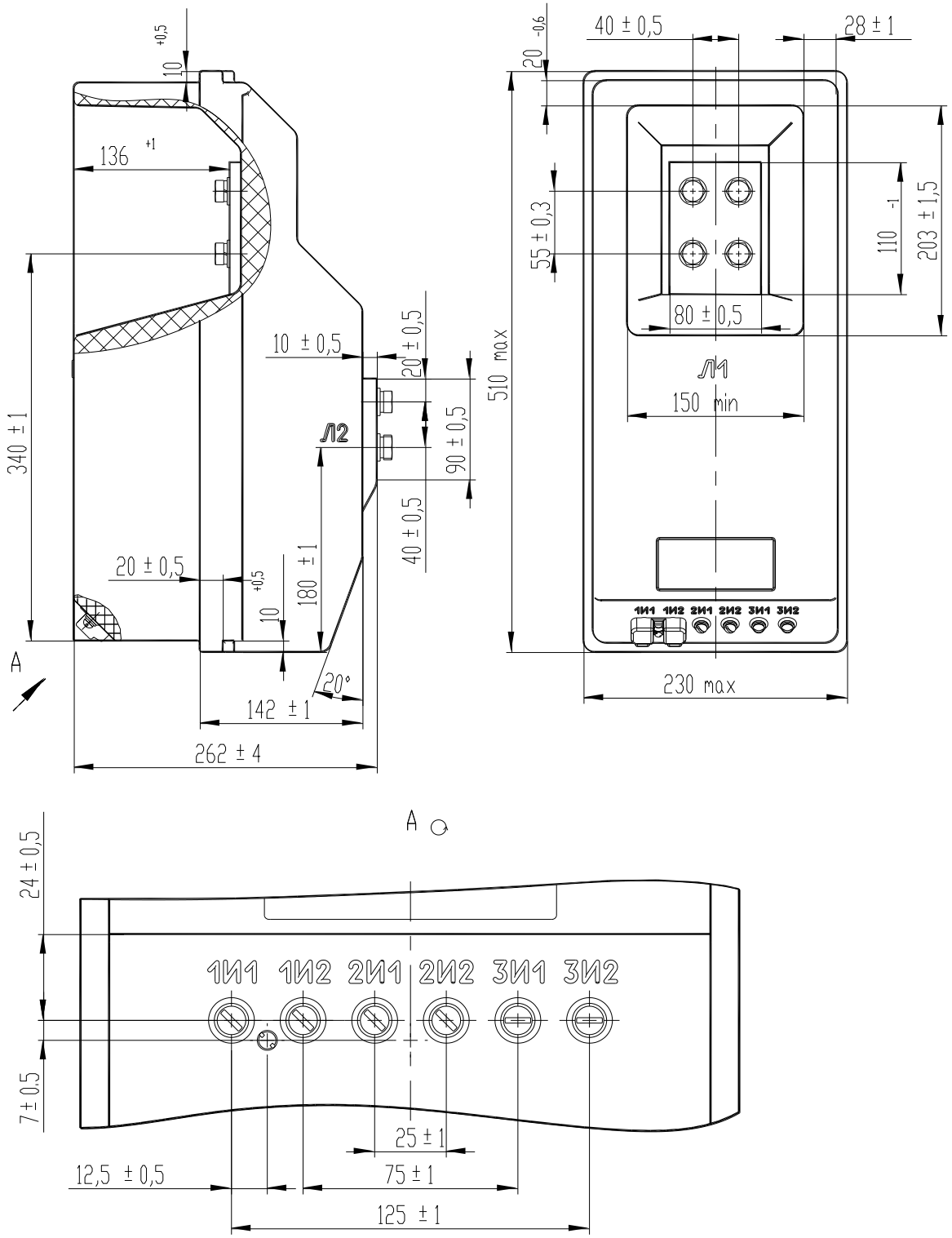

Рисунок Б.2