Открытое акционерное общество
"МИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД
ИМЕНИ В.И.КОЗЛОВА"
Республика Беларусь, 220037, г. Минск, ул. Уральская, 4,
тел./факс (375 17) 398–94–99, www.metz.by,
E-mail: stmm@metz.by

ОКП РБ 27.11.42.200
ОКПД 2 27.11.42.000

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА
ТПЛ-10

Руководство по эксплуатации
ВИЕЛ.672211.005 РЭ

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия, технического обслуживания, а также сведения по утилизации изделия.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Трансформаторы тока ТПЛ-10, в дальнейшем именуемые "Трансформаторы", предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения и защиты.

1.1.2 Условное обозначение трансформатора

Структура условного обозначения:

Т П Л – 10– Х / Х / Х – Х/5 УХЛ2.1

- УХЛ2.1 — Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69
- 5 — Номинальный вторичный ток в амперах
- Х — Номинальный первичный ток в амперах
- Х / Х / Х — Классы точности вторичных обмоток
- 10 — Номинальное напряжение в киловольтах
- Л — Литая изоляция
- П — Проходной
- Т — Обозначение трансформатора

1.1.3 Трансформаторы предназначены для эксплуатации при следующих климатических условиях:

– температура окружающей среды от минус 60 ºС до плюс 50 ºС;

– среднегодовое значение относительной влажности 75 % при 15 ºС.

1.1.4 Трансформаторы рассчитаны для установки на высоте не более 1000 м над уровнем моря.

По условиям эксплуатации в части коррозионной активности атмосферы трансформаторы соответствуют группе 3 по ГОСТ 15150-69.

1.1.5 Исполнение трансформаторов по условиям установки на месте работы – встраиваемые.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Трансформаторы соответствуют требованиям технических условий ТУ BY 100211261.092–2019.

1.2.2 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов указаны в приложении А.

1.2.3 Основные параметры трансформаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Номинальное напряжение, $U_{ном}$, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, $U_{раб}$, кВ	12
Номинальный первичный ток, $I_{1ном}$, А	5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600
Номинальный вторичный ток, $I_{2ном}$, А	5
Номинальная частота, $f_{ном}$, Гц	50
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos\varphi_2$= 0,8), В·А: – вторичных обмоток для измерений и учета – вторичной обмотки для защиты	 5; 10; 15; 20 5; 10; 15
Класс точности: – вторичных обмоток для измерений и учета – вторичной обмотки для защиты	 0,2S; 0,5S; 0,5 5P; 10P

1.2.4 Номинальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов для группы механического исполнения М5 по ГОСТ 17516.1-90.

Рабочее положение трансформаторов в пространстве – любое.

1.2.5 Трансформаторы предназначены для работы в продолжительном режиме.

Класс нагревостойкости основной рабочей изоляции – F (155 °С) по ГОСТ 8865-93.

1.2.6 Трансформаторы обеспечивают в условиях установившегося режима трансформацию первичного тока с точностью, определяемой их классом точности.

1.2.7 Пределы допускаемых погрешностей трансформаторов соответствуют указанным в ГОСТ 7746-2015 и приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Класс точности	Первичный ток, % номинального значения	Предел допускаемой погрешности			Предел вторичной нагрузки, % номинального значения
		токовой, %	угловой		
0,2S	1	±0,75	±30′	±0,9 срад	25–100
	5	±0,35	±15′	±0,45 срад	
	20	±0,2	±10′	±0,3 срад	
	100	±0,2	±10′	±0,3 срад	
	120	±0,2	±10′	±0,3 срад	
0,5	5	±1,5	±90′	±2,7 срад	
	20	±0,75	±45′	±1,35 срад	
	100-120	±0,5	±30′	±0,9 срад	
0,5S	1	±1,5	±90′	±2,7 срад	
	5	±0,75	±45′	±1,35 срад	
	20	±0,5	±30′	±0,9 срад	
	100	±0,5	±30′	±0,9 срад	
	120	±0,5	±30′	±0,9 срад	

Таблица 3

Класс точности	Предел допускаемой погрешности			
	при номинальном первичном токе			при токе номинальной предельной кратности
	токовой, %	угловой		полной, %
5Р	±1	±60′	±1,8 срад	5
10Р	±3	Не нормируют		10

1.2.8 Ток намагничивания вторичных обмоток для измерения, полученный при испытаниях и выраженный в процентах значения, равного произведению номинального вторичного тока на номинальный коэффициент безопасности приборов, не менее 10 %.

1.2.9 Ток намагничивания вторичной обмотки для защиты, полученный при испытаниях и выраженный в процентах значения, равного произведению номинального вторичного тока на номинальную предельную кратность не превышает значений полной погрешности, указанных в таблице 3.

1.2.10 При нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 значение сопротивления изоляции обмоток трансформаторов не менее 1000 МОм для первичной обмотки и не менее 50 МОм для вторичных обмоток.

1.2.11 Расчетное значение напряжения для определения тока намагничивания в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Номинальный ток первичной обмотки, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Класс точности	Испытательное напряжение, U, В	Ток намагничивания, $I_{нам}$, А
5	5	0,2S	8,43	2,75
		0,5S	18,29	5,25
		0,5	12,44	4,25
		5Р	29,53	8,5
		10Р	30,4	8,75

Продолжение таблицы 4

Номинальный ток первичной обмотки, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Класс точности	Испытательное напряжение, U, В	Ток намагничивания, $I_{нам}$, А
5	10	0,2S	10,06	2,0
		0,5S	19,0	3,5
		0,5	13,47	2,75
		5P	29,81	5,5
		10P	29,81	5,5
	15	0,2S	10,52	1,5
		0,5S	20,36	2,75
		5P	29,58	4,0
		10P	29,58	4,0
	20	0,2S	11,26	1,25
		0,5S	21,13	2,25
10	5	0,2S	4,21	2,75
		0,5S	9,14	5,25
		0,5	6,22	4,25
		5P	14,76	8,5
		10P	15,2	8,75
	10	0,2S	5,03	2,0
		0,5S	9,5	3,5
		0,5	6,74	2,75
		5P	14,91	5,5
		10P	14,91	5,5
	15	0,2S	5,26	1,5
		0,5S	10,18	2,75
		5P	14,79	4,0
		10P	14,79	4,0
	20	0,2S	5,63	1,25
		0,5S	10,56	2,25

Продолжение таблицы 4

Номинальный ток первичной обмотки, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Класс точности	Испытательное напряжение, U, В	Ток намагничивания, $I_{нам}$, А
15	5	0,2S	3,47	3,25
		0,5S	7,65	6,25
		0,5	5,08	5,0
		5P	13,46	11,0
		10P	13,46	11,0
	10	0,2S	4,3	2,5
		0,5S	7,95	4,25
		0,5	5,43	3,25
		5P	14,96	8,0
		10P	14,96	8,0
	15	0,2S	4,76	2,0
		0,5S	8,21	3,25
		5P	12,0	4,75
		10P	12,0	4,75
	20	0,2S	5,33	1,75
		0,5S	8,77	2,75
20	5	0,2S	2,11	2,75
		0,5S	4,57	5,25
		0,5	3,11	4,25
		5P	7,38	8,5
		10P	7,6	8,75
	10	0,2S	2,51	2,0
		0,5S	4,75	3,5
		0,5	3,37	2,75
		5P	7,45	5,5
		10P	7,45	5,5

Продолжение таблицы 4

Номинальный ток первичной обмотки, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Класс точности	Испытательное напряжение, U, В	Ток намагничивания, $I_{нам}$, А
20	15	0,2S	2,63	1,5
		0,5S	5,09	2,75
		5P	7,4	4,0
		10P	7,4	4,0
	20	0,2S	2,81	1,25
		0,5S	5,28	2,25
30	5	0,2S	1,56	3,0
		0,5S	3,26	5,5
		0,5	2,48	5,0
		5P	5,19	8,75
		10P	5,19	8,75
	10	0,2S	1,91	2,25
		0,5S	3,44	3,75
		0,5	2,68	3,25
		5P	5,27	5,75
		10P	5,27	5,75
	15	0,2S	2,06	1,75
		0,5S	3,74	3,0
		5P	5,29	4,25
		10P	5,29	4,25
	20	0,2S	2,26	1,5
		0,5S	3,94	2,5
40	5	0,2S	1,05	2,75
		0,5S	2,29	5,25
		0,5	1,56	4,25
		5P	3,69	8,5
		10P	3,8	8,75

Продолжение таблицы 4

Номинальный ток первичной обмотки, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Класс точности	Испытательное напряжение, U, В	Ток намагничивания, $I_{нам}$, А
40	10	0,2S	1,26	2,0
		0,5S	2,38	3,5
		0,5	1,68	2,75
		5P	3,73	5,5
		10P	3,73	5,5
	15	0,2S	1,32	1,5
		0,5S	2,55	2,75
		5P	3,7	4,0
		10P	3,7	4,0
	20	0,2S	1,41	1,25
		0,5S	2,64	2,25
50	5	0,2S	0,84	2,75
		0,5S	1,83	5,25
		0,5	1,24	4,25
		5P	2,95	8,5
		10P	3,04	8,75
	10	0,2S	1,01	2,0
		0,5S	1,9	3,5
		0,5	1,35	2,75
		5P	2,98	5,5
		10P	2,98	5,5
	15	0,2S	1,05	1,5
		0,5S	2,04	2,75
		5P	2,96	4,0
		10P	2,96	4,0
	20	0,2S	1,13	1,25
		0,5S	2,11	2,25

Продолжение таблицы 4

Номинальный ток первичной обмотки, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Класс точности	Испытательное напряжение, U, В	Ток намагничивания, $I_{нам}$, А
75	5	0,2S	0,69	3,25
		0,5S	1,53	6,25
		0,5	1,02	5,0
		5P	2,69	11,0
		10P	2,69	11,0
	10	0,2S	0,86	2,5
		0,5S	1,59	4,25
		0,5	1,09	3,25
		5P	2,99	8,0
		10P	2,99	8,0
	15	0,2S	0,95	2,0
		0,5S	1,64	3,25
		5P	2,4	4,75
		10P	2,4	4,75
	20	0,2S	1,07	1,75
		0,5S	1,75	2,75
100	5	0,2S	0,42	2,75
		0,5S	0,91	5,25
		0,5	0,62	4,25
		5P	1,48	8,5
		10P	1,52	8,75
	10	0,2S	0,5	2,0
		0,5S	0,95	3,5
		0,5	0,67	2,75
		5P	1,49	5,5
		10P	1,49	5,5

Продолжение таблицы 4

Номинальный ток первичной обмотки, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Класс точности	Испытательное напряжение, U, В	Ток намагничивания, $I_{нам}$, А
100	15	0,2S	0,53	1,5
		0,5S	1,02	2,75
		5P	1,48	4,0
		10P	1,48	4,0
	20	0,2S	0,56	1,25
		0,5S	1,06	2,25
150	5	0,2S	0,35	3,25
		0,5S	0,76	6,25
		0,5	0,51	5,0
		5P	1,35	11,0
		10P	1,35	11,0
	10	0,2S	0,43	2,5
		0,5S	0,79	4,25
		0,5	0,54	3,25
		5P	1,5	8,0
		10P	1,5	8,0
	15	0,2S	0,48	2,0
		0,5S	0,82	3,25
		5P	1,2	4,75
		10P	1,2	4,75
	20	0,2S	0,53	1,75
		0,5S	0,88	2,75
200	5	0,2S	0,21	2,75
		0,5S	0,46	5,25
		0,5	0,31	4,25
		5P	0,74	8,5
		10P	0,76	8,75

Продолжение таблицы 4

Номинальный ток первичной обмотки, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Класс точности	Испытательное напряжение, U, В	Ток намагничивания, $I_{нам}$, А
200	10	0,2S	0,25	2,0
		0,5S	0,48	3,5
		0,5	0,34	2,75
		5P	0,75	5,5
		10P	0,75	5,5
	15	0,2S	0,26	1,5
		0,5S	0,51	2,75
		5P	0,74	4,0
		10P	0,74	4,0
	20	0,2S	0,28	1,25
		0,5S	0,53	2,25
250	5	0,2S	0,18	2,75
		0,5S	0,38	5,0
		0,5	0,32	5,0
		5P	0,53	7,5
		10P	0,56	8,0
	10	0,2S	0,21	2,0
		0,5S	0,37	3,25
		0,5	0,33	3,25
		5P	0,52	4,75
		10P	0,55	5,0
	15	0,2S	0,22	1,5
		0,5S	0,38	2,5
		5P	0,52	3,5
		10P	0,52	3,5
	20	0,2S	0,23	1,25
		0,5S	0,39	2,0
300	5	0,2S	7,5	2,25
		0,5S	16,77	5,25
		0,5	20,68	7,0
		5P	33,6	9,75
		10P	34,46	10,0
	10	0,2S	7,26	1,5
		0,5S	18,04	3,5
		0,5	19,7	4,0

Продолжение таблицы 4

Номинальный ток первичной обмотки, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Класс точности	Испытательное напряжение, U, В	Ток намагничивания, $I_{нам}$, А
300	10	5P	32,36	6,0
		10P	33,71	6,25
	15	0,2S	10,79	1,5
		0,5S	19,62	2,75
		5P	33,16	4,5
		10P	33,16	4,5
	20	0,2S	11,48	1,25
		0,5S	20,53	2,25
400	5	0,2S	8,43	2,75
		0,5S	18,29	5,25
		0,5	12,44	4,25
		5P	29,53	8,5
		10P	30,4	8,75
	10	0,2S	10,06	2,0
		0,5S	19,0	3,5
		0,5	13,47	2,75
		5P	29,81	5,5
		10P	29,81	5,5
	15	0,2S	10,52	1,5
		0,5S	20,36	2,75
		5P	29,58	4,0
		10P	29,58	4,0
	20	0,2S	11,26	1,25
		0,5S	21,13	2,25
500	5	0,2S	8,96	2,75
		0,5S	18,93	5,0
		0,5	15,88	5,0

Продолжение таблицы 4

Номинальный ток первичной обмотки, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Класс точности	Испытательное напряжение, U, В	Ток намагничивания, $I_{нам}$, А
500	5	5P	26,48	7,5
		10P	28,24	8,0
	10	0,2S	10,43	2,0
		0,5S	18,58	3,25
		0,5	16,69	3,25
		5P	26,0	4,75
		10P	27,37	5,0
	15	0,2S	10,79	1,5
		0,5S	19,21	2,5
		5P	26,07	3,5
		10P	26,07	3,5
	20	0,2S	11,48	1,25
		0,5S	19,33	2,0
600	5	0,2S	10,31	3,0
		0,5S	23,96	5,75
		0,5	19,91	5,5
		5P	30,81	8,0
		10P	31,78	8,25
	10	0,2S	12,12	2,25
		0,5S	24,33	4,0
		0,5	20,16	3,75
		5P	31,8	5,5
		10P	31,8	5,5
	15	0,2S	12,88	1,75
		0,5S	24,12	3,0
		5P	30,99	4,0
		10P	30,99	4,0

Продолжение таблицы 4

Номинальный ток первичной обмотки, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Класс точности	Испытательное напряжение, U, В	Ток намагничивания, $I_{нам}$, А
600	20	0,2S	14,02	1,5
		0,5S	25,04	2,5

1.2.12 Уровень изоляции “б” по ГОСТ 1516.3-96.

1.2.13 Изоляция первичной обмотки трансформаторов выдерживает воздействие испытательного напряжения 42 кВ частотой 50 Гц в течении 1 мин.

1.2.14 Изоляция первичной обмотки трансформаторов выдерживает испытательное напряжение полного грозового импульса 75 кВ.

1.2.15 Изоляция вторичных обмоток трансформаторов выдерживает воздействие испытательного напряжения 3 кВ частотой 50 Гц в течении 1 мин.

1.2.16 Допускаемое максимальное значение кажущегося заряда неоднократно возникающих частичных разрядов изоляции первичной обмотки трансформаторов 20 пКл. Методика измерения согласно ГОСТ 1516.3-96 и ГОСТ 20074-83.

1.2.17 Междувитковая изоляция обмоток выдерживает без пробоя и повреждения в течении 1 мин. индуктируемое в них напряжение при протекании по первичной обмотке номинального тока.

1.2.18 Номинальные значения коэффициентов безопасности приборов вторичных обмоток для измерений и номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Номинальный ток первичной обмотки, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Номинальный коэффициент безопасности приборов, не более, для классов точности			Номинальная предельная кратность, не менее, для классов точности	
		0,2S	0,5S	0,5	5P	10P
5; 10; 20; 40; 50; 100; 200; 400	5	5,5	10,5	8,5	17,0	17,5
	10	4,0	7,0	5,5	11,0	
	15	3,0	5,5	–	8,0	
	20	2,5	4,5	–	–	–

Продолжение таблицы 5

Номинальный ток первичной обмотки, А	Номинальная вторичная нагрузка, В·А	Номинальный коэффициент безопасности приборов, не более, для классов точности			Номинальная предельная кратность, не менее, для классов точности	
		0,2S	0,5S	0,5	5P	10P
15; 75; 150	5	6,5	12,5	10,0	22,0	
	10	5,0	8,5	6,5	16,0	
	15	4,0	6,5	–	9,5	
	20	3,5	5,5	–	–	–
30	5	6,0	11,0	10,0	17,5	
	10	4,5	7,5	6,5	11,5	
	15	3,5	6,0	–	8,5	
	20	3,0	5,0	–	–	–
250; 500	5	5,5	10,0	10,0	15,0	16,0
	10	4,0	6,5	6,5	9,5	10,0
	15	3,0	5,0	–	7,0	
	20	2,5	4,0	–	–	–
300	5	5,0	10,5	14,0	19,5	20
	10	3,0	7,0	8,0	12,0	11,8
	15	3,0	5,5	–	8,9	
	20	2,5	4,5	–	–	–
600	5	6,0	11,5	11,0	16	16,5
	10	4,5	8,0	7,5	10,8	
	15	3,5	6,0	–	8,0	
	20	3,0	5,0	–	–	-

1.2.19 Номинальное значение сопротивления вторичных обмоток постоянному току соответствует указанному в таблице 6. Допустимое отклонение ±10 %. Сопротивление вторичных обмоток приведено к температуре 20 °С.

Таблица 6

Номинальный первичный ток, А	Сопротивление обмоток постоянному току для классов точности, Ом				
	0,2S	0,5S	0,5	5P	10P
5; 10; 20; 40; 50; 100; 200	0,122	0,122	0,107	0,166	
15; 75; 150	0,137	0,187	0,120	0,187	
30	0,128	0,175	0,112	0,175	
250	0,143	0,199	0,134	0,172	
300	0,100* 0,143**	0,136	0,110	0,163	
400	0,122	0,167	0,107	0,166	
500	0,143	0,199	0,134	0,172	
600	0,162	0,239	0,161	0,206	

* Для номинальных вторичных нагрузок 5 и 10 В·А;
** Для номинальных вторичных нагрузок 15 и 20 В·А.

1.2.20 Трансформаторы поверяются в соответствии с ГОСТ 8.217-2003. Для трансформаторов тока, применяемых в сфере законодательной метрологии, в Республике Беларусь, межповерочный интервал не более 4 года.

Для трансформаторов, поставляемых в Российскую федерацию, интервал между поверками не более 16 лет.

1.2.21 Наибольшие рабочие первичные токи соответствуют ГОСТ 7746-2015 и указаны в таблице 7.

Таблица 7

Номинальный первичный ток, А	5	10	15	20	30	40	50	75
Наибольший рабочий первичный ток, А	5	10	16	20	32	40	50	80

Продолжение таблицы 7

Номинальный первичный ток, А	100	150	200	250	300	400	500	600
Наибольший рабочий первичный ток, А	100	160	200	270	320	400	500	630

1.2.22 По нагреву при продолжительном режиме протекания наибольших рабочих первичных токов трансформаторы удовлетворяют требованиям ГОСТ 8034-90. Допустимое превышение температуры вторичных обмоток 100 °С, контактных выводов первичной и вторичных обмоток 55 °С.

1.2.23 Трансформаторы устойчивы к воздействию тока термической стойкости в соответствии с таблицей 8.

1.2.24 Трансформаторы устойчивы к воздействию тока электродинамической стойкости в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

Номинальный первичный ток, А	Трехсекундный ток термической стойкости, кА	Ток электродинамической стойкости, кА
5	0,23	0,59
10	0,45	1,15
15	0,69	1,76
20	0,90	3,00
30	1,44	3,67
40	1,73	4,41
50	2,89	7,36
75	3,38	8,61
100	5,77	14,70
15	7,22	18,38
200	11,60	29,53
250	11,60	29,53
300; 400; 500; 600	18,19	46,31

1.2.25 Средняя наработка трансформаторов до отказа $4 \cdot 10^5$ ч.

1.2.26 Трансформаторы по пригодности к восстановлению согласно ГОСТ 27.002-89 неремонтопригодные.

1.3 Устройство

1.3.1 Трансформаторы имеют проходную конструкцию.

Трансформаторы содержат первичную обмотку, вторичные обмотки и магнитопроводы. Материал обмоток трансформатора – медь.

Магнитопроводы, первичная и вторичные обмотки, трансформаторов залиты эпоксидным компаундом, образующим сплошной изоляционный корпус, обеспечивающий электрическую изоляцию и защиту обмоток от проникновения влаги и механических повреждений.

Цвет компаунда может быть различным.

На выводах первичной обмотки предусмотрено 4 отверстия диаметром 13 мм для подсоединения подводящих шин.

Контакты для подключения оборудования расположены в нижней части трансформаторов.

Крепление трансформаторов осуществляется с помощью литого фланца, в котором имеются четыре установочные втулки.

В связи с постоянным совершенствованием конструкции и технологии изготовления изделий в настоящем руководстве могут иметь место отдельные расхождения между описанием и изделием, не влияющие на работоспособность, технические характеристики и установочные размеры изделия.

1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 На каждом трансформаторе указаны:

– товарный знак изготовителя;

– знак Государственного реестра Республики Беларусь;

– наименование изделия (трансформатор тока);

– тип трансформатора и вид климатического исполнения;

– порядковый номер по системе нумерации изготовителя;

– номинальное напряжение, кВ;

– номинальная частота, Гц;

– номер вторичной обмотки;

– номинальный коэффициент трансформации;

– класс точности для вторичных обмоток;

– номинальный коэффициент безопасности приборов $K_{Бном}$ (для вторичных обмоток, предназначенных для измерения);

– значение номинальной предельной кратности $K_{ном}$ (для вторичной обмотки, предназначенной для защиты);

– номинальная вторичная нагрузка, В·А;

– маркировка первичных (Л1; Л2), вторичных (1И1; 1И2; 2И1; 2И2; 3И1; 3И2) выводов;

– надпись “Сделано в Беларуси”;

– год изготовления;

– масса трансформатора, кг;

– обозначение технических условий.

1.4.2 На корпусе трансформаторов нанесена предупреждающая надпись: “Внимание! Опасно! На разомкнутой обмотке напряжение”.

1.4.3 После поверки на трансформатор наносится знак поверки клеймо-наклейка. На клеймо-наклейку наносится дата поверки.

1.5 Упаковка

1.5.1 Перед упаковкой трансформаторов все металлические поверхности трансформаторов, не имеющие лакокрасочного покрытия, консервируются маслом консервационным К-17 ГОСТ 10877-76 или другим, обладающим аналогичными свойствами.

1.5.2 Упаковка трансформаторов соответствует ГОСТ 23216-78 для условий хранения, транспортирования и допустимых сроков сохраняемости, указанных в разделе 3.

1.5.3 Трансформаторы упаковываются в картонные коробки. По согласованию с заказчиком могут применяться другие виды упаковки.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Трансформаторы предназначены для установки в комплектные распределительные устройства. При размещении трансформаторов в КРУ расстояние между осями соседних фаз должно составлять не менее 170 мм.

2.1.2 При установке трансформаторов должны быть проведены расконсервация трансформатора и внешний осмотр.

2.1.3 Первичную обмотку трансформатора ($Л_1$ и $Л_2$) включить в цепь измеряемого тока последовательно: „$Л_1$” – со стороны источника, „$Л_2$” – со стороны нагрузки. Для подключения измерительных приборов к зажимам вторичных обмоток 1И1; 1И2; 2И1; 2И2; 3И1; 3И2 необходимо открыть крышки.

2.1.4 Для защиты от несанкционированного доступа выводы вторичных обмоток, предназначенных для измерений и учета, должны быть опломбированы уполномоченной на это службой.

2.2 Использование изделия по назначению

2.2.1 Наибольшее рабочее напряжение, вторичные нагрузки не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

Наибольший рабочий (первичный) ток не должен превышать значений, указанных в таблице 7.

Ток короткого замыкания не должен превышать значений, указанных в пп. 1.2.24 и 1.2.25.

2.3 Перечень возможных неисправностей

2.3.1 Обрыв цепи, вызванный плохим контактом при подключении подводящих проводов и выводов вторичной обмотки.

2.4 Техническое обслуживание

2.4.1 Работы по техническому обслуживанию следует проводить в сроки, установленные для устройства, в котором эксплуатируются трансформаторы. Последовательность и объем работ при проверках указана в ТКП 181-2009.

2.5 Меры безопасности при использовании и техническом обслуживании изделия

2.5.1 Техническое обслуживание трансформаторов должно осуществляться в соответствии с ТКП 181-2009 “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей” и ТКП 427-2022 “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок ”, а также с соблюдением требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации.

2.5.2 Требования безопасности при поверке трансформаторов – по ГОСТ 8.217-2003.

2.5.3 При эксплуатации трансформатора необходимо исключить размыкание вторичной обмотки.

2.5.4 Если в процессе эксплуатации возникает необходимость во временном отключении нагрузки, то вторичная обмотка трансформатора должна быть предварительно замкнута накоротко.

2.5.5 Сопротивление изоляции обмоток трансформатора в условиях эксплуатации должно соответствовать указанному в п. 1.2.10.

3 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

3.1 Трансформаторы следует хранить в условиях, соответствующих условиям хранения 2 ГОСТ 15150-69.

Срок сохраняемости трансформаторов в указанных условиях в упаковке изготовителя – 2 года.

3.2 Срок защиты трансформаторов консервационной смазкой, нанесен ной изготовителем, составляет три года.

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

3.3 По истечении указанного срока металлические части подлежат переконсервации с предварительным удалением старой консервационной смазки.

Консервацию проводить по ГОСТ 9.014-78 маслом К-17 ГОСТ 10877-76 или другим методом

3.4 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов – по группе условий хранения 5 ГОСТ 15150-69, в части воздействия механических факторов – Ж по ГОСТ 23216-78.

3.5 Трансформаторы не имеют специального крепления для подъема и перемещения; в качестве грузоподъемного элемента возможно использование стропы. Схема строповки трансформаторов приведена в приложении Б.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Габаритные размеры, установочные, присоединительные размеры и масса

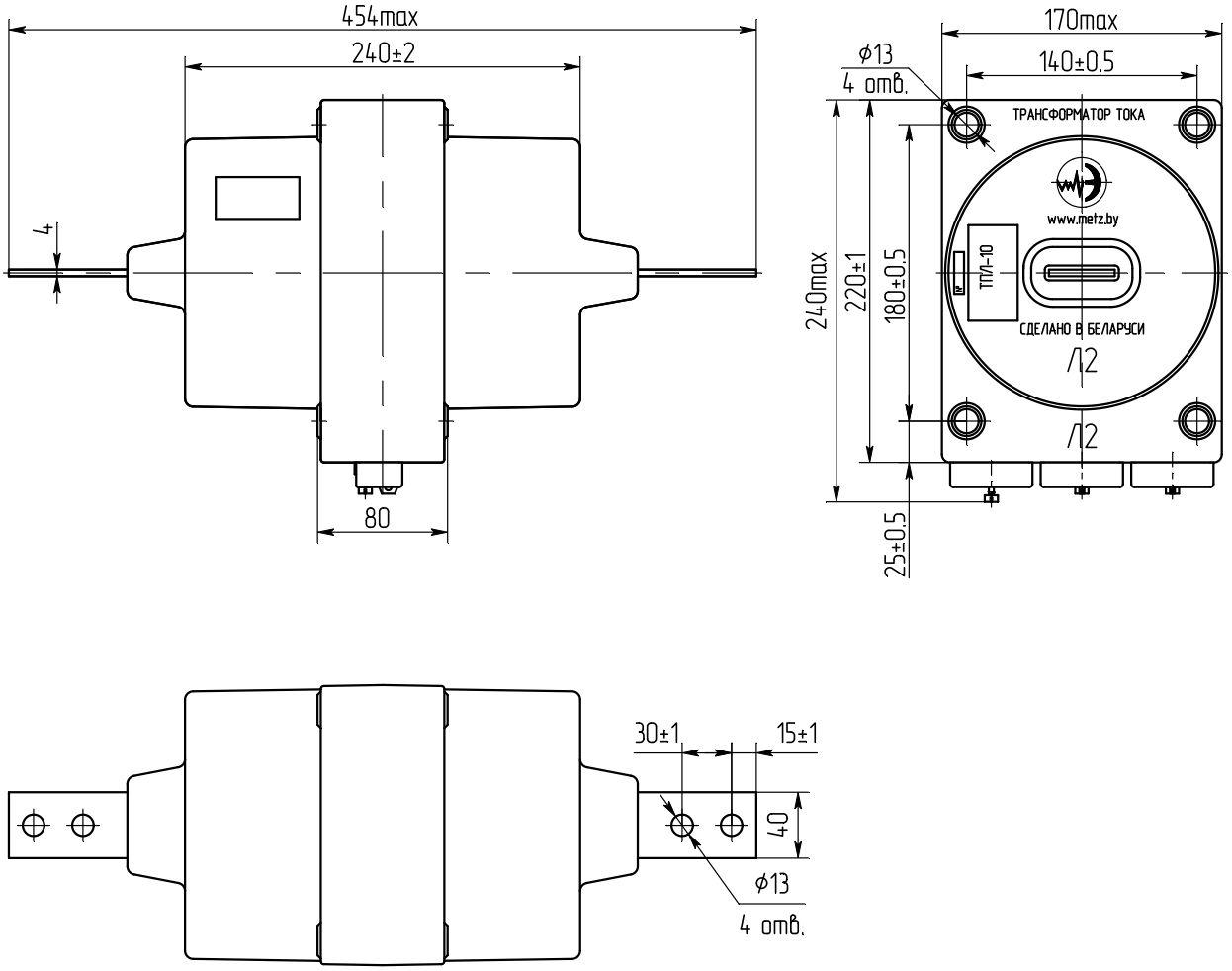

Рисунок А.1 – Трансформаторы ТПЛ-10
на первичные токи от 300 до 600 А

Таблица А.1 – Масса трансформаторов на номинальные первичные токи от 5 до 250 А

Номинальный ток первичной обмотки, А	Класс точности вторичных обмоток	Масса трансформатора, кг, не более
5; 10; 20	0,2S/10P; 0,2S/5P	17,8
	0,5S/10P; 0,5S/5P	18,5
	0,5/10P; 0,5/5P	17,9
15; 100	0,2S/10P; 0,2S/5P	18,4
	0,5S/10P; 0,5S/5P	19,0
	0,5/10P; 0,5/5P	18,5
30; 40; 75; 150	0,2S/10P; 0,2S/5P	18,5
	0,5S/10P; 0,5S/5P	19,2
	0,5/10P; 0,5/5P	18,6
50	0,2S/10P; 0,2S/5P	18,2
	0,5S/10P; 0,5S/5P	18,9
	0,5/10P; 0,5/5P	18,3
200	0,2S/10P; 0,2S/5P	18,3
	0,5S/10P; 0,5S/5P	18,9
	0,5/10P; 0,5/5P	18,4
250	0,2S/10P; 0,2S/5P	17,7
	0,5S/10P; 0,5S/5P	18,2
	0,5/10P; 0,5/5P	17,8
5; 10; 20	0,2S/0,2S/10P; 0,2S/0,2S/5P	18,0
	0,5S/0,5S/10P; 0,5S/0,5S/5P	19,3
	0,2S/0,5/10P; 0,2S/0,5/5P	18,0
	0,5S/0,5/10P; 0,5S/0,5/5P	18,7
15	0,2S/0,2S/10P; 0,2S/0,2S/5P	18,5
	0,5S/0,5S/10P; 0,5S/0,5S/5P	19,8
	0,2S/0,5/10P; 0,2S/0,5/5P	18,5
	0,5S/0,5/10P; 0,5S/0,5/5P	19,2

Продолжение таблицы А.1 – Масса трансформаторов на номинальные первичные токи от 5 до 250

Номинальный ток первичной обмотки, А	Класс точности вторичных обмоток	Масса трансформатора, кг, не более
30	0,2S/0,2S/10P; 0,2S/0,2S/5P	18,5
	0,5S/0,5S/10P; 0,5S/0,5S/5P	19,8
	0,2S/0,5/10P; 0,2S/0,5/5P	18,6
	0,5S/0,5/10P; 0,5S/0,5/5P	19,2
40; 150	0,2S/0,2S/10P; 0,2S/0,2S/5P	18,5
	0,5S/0,5S/10P; 0,5S/0,5S/5P	19,9
	0,2S/0,5/10P; 0,2S/0,5/5P	18,6
	0,5S/0,5/10P; 0,5S/0,5/5P	19,3
50	0,2S/0,2S/10P; 0,2S/0,2S/5P	18,2
	0,5S/0,5S/10P; 0,5S/0,5S/5P	19,6
	0,2S/0,5/10P; 0,2S/0,5/5P	18,3
	0,5S/0,5/10P; 0,5S/0,5/5P	19,0
75	0,2S/0,2S/10P; 0,2S/0,2S/5P	18,6
	0,5S/0,5S/10P; 0,5S/0,5S/5P	19,9
	0,2S/0,5/10P; 0,2S/0,5/5P	18,6
	0,5S/0,5/10P; 0,5S/0,5/5P	19,3
100	0,2S/0,2S/10P; 0,2S/0,2S/5P	18,4
	0,5S/0,5S/10P; 0,5S/0,5S/5P	19,8
	0,2S/0,5/10P; 0,2S/0,5/5P	18,5
	0,5S/0,5/10P; 0,5S/0,5/5P	19,1
200	0,2S/0,2S/10P; 0,2S/0,2S/5P	18,3
	0,5S/0,5S/10P; 0,5S/0,5S/5P	19,6
	0,2S/0,5/10P; 0,2S/0,5/5P	18,3
	0,5S/0,5/10P; 0,5S/0,5/5P	19,1
250	0,2S/0,2S/10P; 0,2S/0,2S/5P	17,6
	0,5S/0,5S/10P; 0,5S/0,5S/5P	18,5
	0,2S/0,5/10P; 0,2S/0,5/5P	17,8
	0,5S/0,5/10P; 0,5S/0,5/5P	18,3

Таблица А.2 – Масса трансформаторов на номинальные первичные токи 300, 400, 500 и 600 А с двумя вторичными обмотками

<table>
<tr><th rowspan="2">Обозначение исполнения</th><th colspan="2">Номинальная вторичная нагрузка обмотки, В·А</th><th rowspan="2">Масса , кг, не более</th></tr>
<tr><th>для измерений</th><th>для защиты</th></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,2S/10P-300/5 УХЛ2.1</td><td>5; 10</td><td rowspan="22">5; 10; 15</td><td>15,6</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,2S/5P-300/5 УХЛ2.1</td><td>15; 20</td><td>16,0</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5S/10P-300/5 УХЛ2.1</td><td rowspan="2">5; 10; 15; 20</td><td rowspan="2">16,5</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5S/5P-300/5 УХЛ2.1</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5/10P-300/5 УХЛ2.1</td><td rowspan="2">5; 10</td><td rowspan="2">16,5</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5/5P-300/5 УХЛ2.1</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,2S/10P-400/5 УХЛ2.1</td><td rowspan="4">5; 10; 15; 20</td><td rowspan="2">14,5</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,2S/5P-400/5 УХЛ2.1</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5S/10P-400/5 УХЛ2.1</td><td rowspan="2">15,3</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5S/5P-400/5 УХЛ2.1</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5/10P-400/5 УХЛ2.1</td><td rowspan="2">5; 10</td><td rowspan="2">14,6</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5/5P-400/5 УХЛ2.1</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,2S/10P-500/5 УХЛ2.1</td><td rowspan="4">5; 10; 15; 20</td><td rowspan="2">14,2</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,2S/5P-500/5 УХЛ2.1</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5S/10P-500/5 УХЛ2.1</td><td rowspan="2">14,5</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5S/5P-500/5 УХЛ2.1</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5/10P-500/5 УХЛ2.1</td><td rowspan="2">5; 10</td><td rowspan="2">14,4</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5/5P-500/5 УХЛ2.1</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,2S/10P-600/5 УХЛ2.1</td><td rowspan="4">5; 10; 15; 20</td><td rowspan="2">14,1</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,2S/5P-600/5 УХЛ2.1</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5S/10P-600/5 УХЛ2.1</td><td rowspan="2">14,6</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5S/5P-600/5 УХЛ2.1</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5/10P-600/5 УХЛ2.1</td><td rowspan="2">5; 10</td><td rowspan="2">14,4</td></tr>
<tr><td>ТПЛ-10-0,5/5P-600/5 УХЛ2.1</td></tr>
</table>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
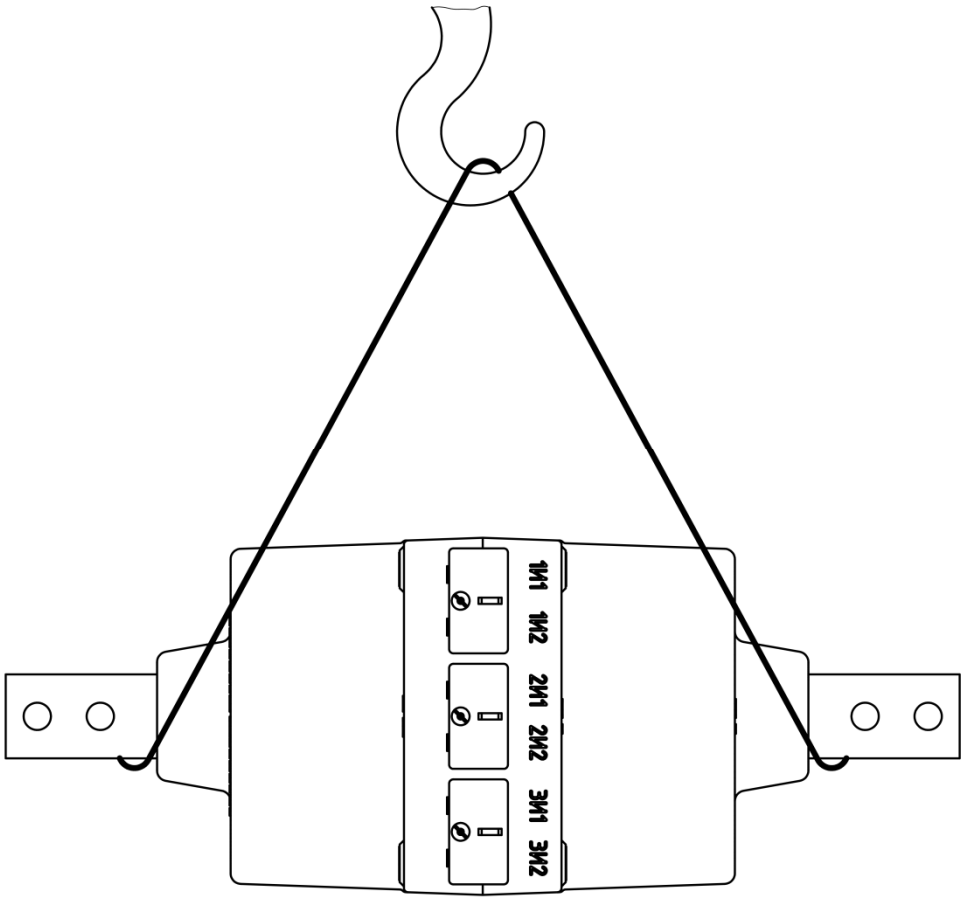
Схема строповки трансформаторов тока ТПЛ-10