



ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»

Утвержден

1ГГ.763.014 РЭ-ЛУ

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

ТВ-10, ТВ-35

Руководство по эксплуатации

1ГГ.763.014 РЭ



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, конструкции, характеристиках трансформаторов тока ТВ-10, ТВ-35 (в дальнейшем именуемые «трансформаторы»), предназначенных для внутрироссийских поставок, и указания, необходимые для правильной их эксплуатации.

## 1 Нормативные ссылки

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

ГОСТ 8.217-2003 ГСОЕИ. Трансформаторы тока. Методика поверки

ГОСТ 9.014-78 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий.

Общие требования

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия

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

ГОСТ 13109-97 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 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

РД 34.20.501-95 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации

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

ПОТ РМ-016-2001 / РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. 2003 г.

Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. 2007 г.

## 2 Требования безопасности

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

При подготовке к эксплуатации и при проведении технического обслуживания должны выполняться «Правила устройства электроустановок», «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

2.2 Требования безопасности при поверке трансформаторов – по ГОСТ 8.217.

2.3 При эксплуатации трансформаторов необходимо исключить размыкание вторичной обмотки.

2.4 Если в процессе эксплуатации отпадает необходимость в использовании трансформаторов, их вторичная обмотка должна быть замкнута накоротко.

2.5 Производство работ на трансформаторах без снятия напряжений с шины, являющейся первичной обмоткой, не допускается.

## 3 Описание и работа трансформаторов

### 3.1 Назначение трансформаторов

Трансформаторы предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и (или) устройствам защиты и управления в цепях переменного тока частотой 50 Гц. Трансформаторы встраиваются в выключатели или силовые трансформаторы.

Трансформаторы могут устанавливаться на вводе любого класса напряжения при условии, что они обеспечивают заданные характеристики, и что посадочные размеры ввода позволяют их установку.

Трансформаторы изготавливаются в климатических исполнениях У, УХЛ, ХЛ и О категории размещения 2 по ГОСТ 15150.

Трансформаторы предназначены для работы при следующих климатических условиях:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха 40 °С для исполнений УХЛ, У и ХЛ, 45 °С для исполнения О;

- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 45 °С для исполнения У, минус 60 °С для исполнений О, УХЛ и ХЛ;
- относительная влажность воздуха – 100% при 25 °С для исполнений УХЛ, У и ХЛ, и 100% при 35 °С для исполнения О по ГОСТ 15543.1.

Трансформаторы могут работать в среде трансформаторного масла или смеси воздуха с маслом.

Для трансформаторов, встраиваемых в масляные выключатели, температура трансформаторного масла, окружающего трансформатор, не выше 90 °С, для трансформаторов, встраиваемых в силовые масляные трансформаторы, не выше 95 °С.

Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

### 3.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в приложении А.

Трансформаторы класса точности 3, с указанной номинальной предельной кратностью, могут использоваться как защитные класса точности 10Р с той же самой номинальной предельной кратностью. Трансформаторы классов точности 0,5 и 1, с указанной номинальной предельной кратностью, могут использоваться как защитные класса точности 5Р или 10Р с той же самой номинальной предельной кратностью.

Если номинальная кратность не указана, то трансформатор как защитный использоваться не может!

Расчетные значения номинальной предельной кратности приведены в приложении Б.

Расчетные значения сопротивления обмоток постоянному току приведены в приложении В.

### 3.3 Устройство

Трансформатор состоит из тороидального магнитопровода, на который равномерно намотана вторичная обмотка. Для получения различных коэффициентов трансформации вторичная обмотка имеет несколько отпаек.

Первичной обмоткой трансформатора служит высоковольтный ввод выключателя или силового трансформатора.

Габаритные, установочные, присоединительные размеры, масса трансформаторов приведены в приложении Г.

### 3.4 Маркировка

Стороны трансформатора, соответствующие линейным выводам первичной цепи, обозначены Л1 и Л2. Выводы вторичной обмотки имеют маркировку И1, И2, И3, И4, И5, И6, И7.

Трансформатор имеет табличку с указанием основных технических данных трансформатора и предупреждающей надписью о напряжении на разомкнутых вторичных обмотках.

## 4 Эксплуатация трансформатора

### 4.1 Подготовка трансформатора к эксплуатации

Трансформаторы монтируются на высоковольтных вводах выключателя или силового трансформатора в соответствии с инструкцией по монтажу этих изделий.

Перед установкой с трансформатора необходимо снять упаковочную пленку и проверить отсутствие повреждений поверхности трансформатора.

При монтаже применять приспособления, исключающие повреждение изоляции и деформацию трансформаторов.

Схема строповки приведена в приложении Д.

Перед вводом в эксплуатацию трансформаторы должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с разделом “ Техническое обслуживание “ настоящего РЭ.

**ВНИМАНИЕ! КАБЕЛЬ ПОДКЛЮЧАЕТСЯ К ИСПОЛЬЗУЕМЫМ ОТВЕТВЛЕНИЯМ ВТОРИЧНОЙ ОБМОТКИ. ОСТАЛЬНЫЕ ОТВЕТВЛЕНИЯ ВТОРИЧНОЙ ОБМОТКИ НЕ ЗАКОРАЧИВАЮТСЯ И НЕ ЗАЗЕМЛЯЮТСЯ!**

### 4.2 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация трансформаторов должна производиться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» при следующих ограничениях:

- Вторичные нагрузки не должны превышать значений, указанных в 3.2.
- Длительность и значение тока термической стойкости не должны превышать значений, указанных в 3.2.

- Допускается кратковременное, не более 2 ч в неделю, повышение первичного тока на 20 % по отношению к наибольшему рабочему току.
- Качество электроэнергии должно соответствовать требованиям ГОСТ 13109.

## **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 трансформатора соблюдать указания раздела «Требования безопасности» настоящего руководства.

Техническое обслуживание проводится в сроки, предусмотренные для выключателя или силового трансформатора, в который встраивается трансформатор.

При техническом обслуживании проводятся следующие работы:

- 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 “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей” с учетом дополнительных указаний 6.2. настоящего РЭ.

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

- При испытании электрической прочности изоляции вторичной обмотки испытательное напряжение прикладывается между замкнутыми накоротко выводами вторичной обмотки и заземленными частями. Изоляция трансформаторов должна выдерживать испытание напряжением промышленной частоты величиной 3 кВ согласно ГОСТ 7746;

- При измерении сопротивления изоляции вторичной обмотки напряжение от мегаомметра прикладывается между замкнутыми накоротко выводами вторичной обмотки и заземленными частями. Измерение проводится мегаомметром на 1000 В. Сопротивление изоляции - не менее 20 МОм;

- Измерение тока намагничивания вторичных обмоток для защиты проводится по ГОСТ 7746. Расчетные значения напряжения приведены в приложении Е.

Измеренное значение тока намагничивания указывается в паспорте на трансформатор.

Для измерения тока намагничивания обмотки для измерений необходимо плавно поднимать напряжение до тех пор, пока значение тока намагничивания не будет равным 100 % - 150 % (не более!) от значения, указанного в паспорте. При этом напряжение должно быть меньше или равно значению, указанному в паспорте.

**ВНИМАНИЕ!** Расчетное значение напряжения и тока намагничивания обмотки для измерений указываются только по требованию заказчика.

По усмотрению предприятия, эксплуатирующего трансформаторы, объем работ по техническому обслуживанию может быть сокращен.

6.3 Трансформаторы не требуют ремонта за весь срок службы. При несоответствии технических параметров трансформаторов настоящему РЭ, трансформаторы необходимо заменить.

## **7 Требования к подготовке персонала**

7.1 При установке трансформаторов в выключатель или силовой трансформатор, 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 испытательных работы должны проводиться обученным персоналом, прошедшим специальную подготовку и стажировку, и допущенные к проведению испытаний в действующей электроустановке.

## **8 Упаковка. Хранение**

8.1 Трансформаторы отправляются с предприятия-изготовителя в тарных ящиках или контейнерах, а также в закрытых автомашинах.

8.2 Трансформаторы обмотаны упаковочной пленкой.

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

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

8.5 Условия хранения трансформаторов климатических исполнений «У», «ХЛ», «УХЛ» должны соответствовать условиям хранения 2, трансформаторов исполнения «О» - условиям хранения 3 ГОСТ 15150.

8.6 Срок защиты трансформаторов без переконсервации – три года для условий хранения 2 и один год для условий хранения 3 ГОСТ 15150.

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

8.7 Консервацию проводить по ГОСТ 9.014 маслом К-17 ГОСТ 10877 или другим консервантом из предусмотренных ГОСТ 23216.

8.8 При хранении трансформаторов необходимо избегать резкой смены температур, особенно резкого охлаждения.

## **9 Транспортирование**

9.1 Транспортирование трансформаторов возможно любым транспортом в условиях транспортирования Ж согласно ГОСТ 23216.

9.2 Допускается транспортировать трансформаторы без упаковки в контейнерах и закрытых видах транспорта (вагонах, автомашинах, самолетах), приняв меры против возможных повреждений.

9.3 Климатические факторы при транспортировании должны соответствовать для исполнений У, УХЛ и ХЛ условиям хранения 5 ГОСТ 15150, а для исполнения О – условиям хранения 6 ГОСТ 15150.

9.4 Транспортирование трансформаторов в самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

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

## **10 Санитарно- гигиенические требования**

10.1 Трансформаторы при номинальных режимах работы соответствуют санитарно - гигиеническим правилам и нормам:

- СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях»;



- ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»;
- ГН 2.2.5.1314-03 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»;
- СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»;
- СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Приложение А  
(обязательное)

Таблица А.1 Технические характеристики встроенных трансформаторов тока

Тип трансформатора	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Номинальная вторичная нагрузка при $\cos \varphi = 0,8$ в классе точности, В·А				Ток термической стойкости, кА (кратность)	Номинальная предельная кратность	Длительность протекания тока к. з., с	
		первичный	вторичный	0,5 (5Р или 10Р)	1 (5Р или 10Р)	3 (10Р)	10				
ТВ-10-I	6000/5	6000		20	-	-	-	85,5	3	4	
ТВ-10-II	5000/5	5000		30	-	-	-		10		
	6000/5	6000		30	-	-	-				
ТВ-10-III	6000/5	6000		30	-	-	-	(28)	10	3	
ТВ-10-IV	8000/5	8000		20	-	-	-	(28)	16		
ТВ-35-I	200/5	75	5	-	-	-	20	10	-	4	
		100		-	-	-	20		-		
		150		-	-	20	-		5		
		200		-	-	20	-		9		
	300/5	100		-	-	-	20		-		-
		150		-	-	20	-		5		
		200		-	-	20	-		9		
		300		-	10	-	-		25		
	600/5	200		-	-	20	-		9		
		300		-	10	-	-		25		
		400		-	20	-	-		16		
		600		10	-	-	-		16*		
1500/5	600	10	-	-	-	16*					
	750	30	-	-	-	13*					
	1000	30	-	-	-	10*					
	1500	30	-	-	-	6,5*					
ТВ-35-II	150/5 ***	50	-	-	-	10	25	-	3		
		75	-	-	-	20		-			
		100	-	-	-	20		-			
		150	-	-	-	30		-			
	300/5 ***	100	-	-	-	20		-			
		150	-	-	-	30		-			
		200	-	-	-	40		-			
		300	-	-	30	-		7			

Продолжение таблицы А.1

Тип трансформатора	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Вторичная нагрузка при $\cos \varphi = 0,8$ в классе точности, В·А				Ток термической стойкости, кА	Номинальная предельная кратность	Длительность протекания тока к. з., с	
		первичный	вторичный	0,5 (5Р или 10Р)	1 (5Р или 10Р)	3 (10Р)	10				
ТВ-35-II	600/5 ***	200	5	-	-	-	40	25	-	3	
		300		-	-	30	-		7		
		400		-	-	40	-		8		
		600		-	30	-	-		14		
	1000/5	400		-	-	40	-		8		
		600		-	30	-	-		14		
		750		30	-	-	-		20		
		1000		30	-	-	-		22		
	1200/5	600		30	-	-	-		34		
		800		30	-	-	-		31*		
		1000		30	-	-	-		25*		
		1200		30	-	-	-		21*		
	1500/5	600		30	-	-	-		34		
		750		30	-	-	-		33*		
		1000		30	-	-	-		25*		
		1500		30	-	-	-		17*		
	ТВ-35-II-1	600/5 ***		200	5	-	-		-		50
				300	10	-	-		-		45
				400	30	-	-		-		25
				600	30	-	-		-		34
ТВ-35-III	200/5 ***	75	-	-	-	20	-	4			
		100	-	-	-	20	-				
		150	-	-	20	-	5				
		200	-	-	20	-	9				
	300/5	100	-	-	-	20	-		-		
		150	-	-	20	-	5				
		200	-	-	20	-	9				
		300	-	10	-	-	16				

Продолжение таблицы А.1

Тип трансформатора	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Вторичная нагрузка при $\cos \varphi = 0,8$ в классе точности, В·А				Ток термической стойкости, кА	Номинальная предельная кратность	Длительность протекания тока к. з., с			
		первичный	вторичный	0,5 (5Р или 10Р)	1 (5Р или 10Р)	3 (10Р)	10						
ТВ-35-III	600/5	200	5	-	-	20	-	25	9	4			
		300		-	10	-	-		16				
		400		-	20	-	-		12				
		600		10	-	-	-		30				
	1500/5	600		10	-	-	-		30				
		750		30	-	-	-		20				
		1000		30	-	-	-		22				
		1500		30	-	-	-		16*				
ТВ-35-IV	1200/1	600	1	-	30	-	-	50	25	4			
		800		30	-	-	-		30				
		1000		30	-	-	-		36				
		1200		30	-	-	-		41*				
	2000/1	1000		30	-	-	-		36				
		1200		30	-	-	-		41*				
		1500		30	-	-	-		33*				
		2000		30	-	-	-		25*				
	3000/1	1200		30	-	-	-		41*				
		1500		30	-	-	-		33*				
		2000		30	-	-	-		25*				
		3000		30	-	-	-		16*				
	1200/5	600		5	-	30	-		-		50	25	4
		800			30	-	-		-			30	
		1000			30	-	-		-			36	
		1200			30	-	-		-			41*	
2000/5	1000	30	-		-	-	36						
	1200	30	-		-	-	41*						
	1500	30	-		-	-	33*						
	2000	30	-		-	-	24*						

Окончание таблицы А.1

Тип трансформатора	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Номинальная вторичная нагрузка при $\cos \varphi = 0,8$ в классе точности, В·А				Ток термической стойкости, кА	Номинальная предельная кратность	Длительность протекания тока к. з., с	
		первичный	вторичный	0,5 (5Р или 10Р)	1 (5Р или 10Р)	3 (10Р)	10				
ТВ-35-IV	3000/5	1200	5	30	-	-	-	50	41*	4	
		1500		30	-	-	-		33*		
		2000		30	-	-	-		24*		
		3000		30	-	-	-		16*		
ТВ-35-V	300/5 ***	100		-	-	-	20	-	-		-
		150		-	-	20	-	6			
		200		-	-	20	-	8			
		300		-	10	20**	-	12			
	600/5	200		-	-	20	-	8			
		300		-	10	20**	-	12			
		400		-	20	-	-	16			
		600		10	30**	-	-	16			
	1500/5	600	10	30**	-	-	16				
		750	30	-	-	-	20				
		1000	30	-	-	-	26*				
		1500	30	-	-	-	26*				
	2000/5	750	30	-	-	-	20				
		1000	30	-	-	-	26				
		1500	30	-	-	-	26*				
		2000	40	-	-	-	20*				

## Примечания

1 Значение номинальной предельной кратности, отмеченное знаком \*, ограничено током термической стойкости.

2 \*\* Вторичная нагрузка, при которой гарантирована номинальная предельная кратность.

3 \*\*\* Термическая стойкость для данного исполнения указана при обмотке, замкнутой на номинальную нагрузку.

4 В соответствии с заказом могут изготавливаться встроенные трансформаторы тока с другими техническими характеристиками.

Таблица А.2 Технические характеристики встроенных трансформаторов тока

Тип трансформаторов	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Номинальная вторичная нагрузка при $\cos \varphi = 0,8$ в классе точности, В·А			Ток термической стойкости, кА	Номинальная предельная кратность	Номинальный коэффициент безопасности	Длительность протекания тока к. з., с
		первичный	вторичный	1 (5Р или 10Р)	3	10				
ТВ-10-V	600/5	100	5	-	-	20	25	-	-	1
		200		-	20	-		-		
		300		-	30	-		-		
		400		-	30	-		-		
		500		-	30	-		-		
		600		-	30	-		-		
ТВ-35-III-4	600/5	200		10	-	-	7	28	-	3
		300		30	-	-		16		
		400		30	-	-		20		
		600		30	-	-		28		

Примечание – В соответствии с заказом могут изготавливаться встроенные трансформаторы тока с другими техническими характеристиками.

Таблица А.3 Технические характеристики встроенных трансформаторов тока

Тип трансформаторов	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Номинальная вторичная нагрузка при $\cos \varphi = 0,8$ в классе точности, В·А				Трехсекундный ток термической стойкости, кА (кратность)	Номинальный коэффициент безопасности	Длительность протекания тока к. з., с
		первичный	вторичный	0,2S	0,5S	0,5	1			
ТВ-35-II-2	600/5	600	5	30	-	-	-	25	6	3
ТВ-35-II-3	200/5	200		-	-	20	-	(25)	10	
	600/5	600		-	30	-	-	10		
	300/1*	100	1	-	-	10	-	10		
		150		-	-	20	-	10		
200		-		30	-	-	10			
ТВ-35-II-4	300/5	100	5	-	-	10	-	10		
		150		-	-	20	-	10		
		200		-	30	-	-	10		
		300		30	50	-	-	10		
ТВ-35-II-5	300/5	75		-	-	-	10	25	10	
		150		-	10	-	30		10	
		200		-	30	-	-		10	
		300		15	50	-	-		10**	
	300/1	100	1	-	-	10	-		10	
		150		-	-	20	-		10	
200		-		30	-	-	10			
300		20		-	-	-	10			
ТВ-35-II-6	300/5	100		-	-	-	5	(25)	10	
		150		-	-	5	-		10	
		200		-	-	10	-		10	
		300		5	20	-	-		10**	
	1000/5	400	5	10	-	-	-		10	
		600		20	-	-	-		10	
		750		40	-	-	-		10	
		1000		50	-	-	-		10	
ТВ-35-II-7	300/5	300		-	-	1,5	-	5		
ТВ-35-VI	600/5	200		-	-	15	-	(25)	10	
		300		-	20	-	-		10	
		400		-	30	-	-		10	
		600		-	50	-	-		10	
ТВ-35-XX	300/5	300	5	1	-	-	-	70	5	

Примечания

- \*Ток термической стойкости для данного исполнения указан при обмотке, замкнутой на номинальную нагрузку.
- \*\*Номинальный коэффициент безопасности приборов указан для большей вторичной нагрузки.
- 3 В соответствии с заказом могут изготавливаться встроенные трансформаторы тока с другими техническими характеристиками.

Приложение Б  
(обязательное)

Таблица Б.1 – Расчетная зависимость предельной кратности от вторичной нагрузки в классе 10P

Тип трансформатора и вариант исполнения	Номинальная вторичная нагрузка, В•А	3	5	10	15	20	30	40	50	60	75	100
		Номинальная предельная кратность										
ТВ-10-I-6000/5	6000/5	11	11	11	11	11	10	10	9	9	8	8
ТВ-10-II-6000/5	6000/5	16	16	15	15	14	13	13	12	11	10	9
ТВ-10-II-5000/5	5000/5	22	21	20	19	18	16	15	13	12	11	9
ТВ-10-III-6000/5	6000/5	15	14	13	12	11	10	8	7	6	5	4
ТВ-10-IV-6000/5	6000/5	24	23	22	21	19	17	15	13	12	10	9
ТВ-10-IV-8000/5	8000/5	16	16	15	15	14	13	12	11	11	10	8
ТВ-35-I-200/5	75/5	22	14	7	4	3	-	-	-	-	-	-
	100/5	28	18	10	6	4	-	-	-	-	-	-
	150/5	37	26	15	10	7	5	-	-	-	-	-
	200/5	44	32	19	13	10	7	5	4	-	-	-
ТВ-35-I-300/5	100/5	28	18	10	6	4	-	-	-	-	-	-
	150/5	37	26	15	10	7	5	-	-	-	-	-
	200/5	44	32	19	13	10	7	5	4	-	-	-
	300/5	56	42	26	19	15	10	8	6	5	-	-
ТВ-35-I-600/5	200/5	44	32	19	13	10	7	5	4	-	-	-
	300/5	56	42	26	19	15	10	8	6	5	-	-
	400/5	64	51	33	25	19	14	10	8	7	6	-
	600/5	68	58	41	32	26	19	15	12	10	8	6
ТВ-35-I-1500/5	600/5	68	58	41	32	26	19	15	12	10	8	6
	750/5	70	61	45	36	30	23	18	15	13	10	8
	1000/5	67	60	48	40	34	26	21	18	16	13	10
	1500/5	54	51	44	40	36	30	25	22	20	17	13
ТВ-35-II-150/5	50/5	13	8	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	75/5	16	11	6	4	3	-	-	-	-	-	-
	100/5	20	14	8	6	4	-	-	-	-	-	-
	150/5	24	18	12	8	6	4	-	-	-	-	-
ТВ-35-II-300/5	100/5	20	14	8	6	4	-	-	-	-	-	-
	150/5	24	18	12	8	6	4	-	-	-	-	-
	200/5	26	21	14	11	8	6	4	-	-	-	-
	300/5	28	24	18	14	11	8	7	5	-	-	-
ТВ-35-II-600/5	200/5	30	23	15	11	9	6	4	-	-	-	-
	300/5	33	28	20	15	12	9	7	6	-	-	-
	400/5	37	32	23	19	15	11	9	7	6	-	-
	600/5	47	41	31	26	22	16	13	11	9	7	6
ТВ-35-II-1000/5	400/5	37	32	23	19	15	11	9	7	6	-	-
	600/5	47	41	31	26	22	16	13	11	9	7	6
	750/5	56	50	38	32	27	20	16	13	12	9	7
	1000/5	55	50	41	35	30	24	20	17	14	12	9
ТВ-35-II-1200/5	600/5	97	86	66	54	45	34	28	23	20	16	12
	800/5	96	87	71	60	52	41	33	28	25	20	16
	1000/5	74	70	61	55	49	41	35	30	27	23	18
	1200/5	73	70	62	57	51	43	38	33	30	26	21

Окончание таблицы Б.1

Тип трансформатора и вариант исполнения	Номинальная вторичная нагрузка, В•А	3	5	10	15	20	30	40	50	60	75	100
	Коэффициент трансформации	Номинальная предельная кратность										
ТВ-35-II-1500/5	600/5	97	86	66	54	45	34	28	23	20	16	12
	750/5	96	87	70	59	50	39	32	27	23	19	15
	1000/5	74	69	61	55	49	41	35	30	27	23	18
	1500/5	70	67	61	57	53	46	41	36	33	29	24
ТВ-35-II-1-600/5	200/5	66	50	33	25	19	14	10	8	-	-	-
	300/5	77	63	45	34	27	20	15	12	10	8	6
	400/5	92	78	54	43	35	25	20	16	14	11	8
	600/5	120	102	75	60	50	37	29	24	20	17	13
ТВ-35-III-200/5	75/5	21	14	7	4	3	-	-	-	-	-	-
	100/5	26	17	9	6	4	-	-	-	-	-	-
	150/5	33	24	14	10	7	5	-	-	-	-	-
	200/5	38	29	18	13	9	6	5	-	-	-	-
ТВ-35-III-300/5	100/5	26	17	9	6	4	-	-	-	-	-	-
	150/5	33	24	14	10	7	5	-	-	-	-	-
	200/5	38	29	18	13	9	6	5	-	-	-	-
	300/5	44	35	23	17	14	10	7	6	5	-	-
ТВ-35-III-600/5	200/5	38	29	18	13	9	6	5	-	-	-	-
	300/5	44	35	23	17	14	10	7	6	5	-	-
	400/5	48	40	28	21	17	13	10	8	7	5	4
	600/5	56	48	36	28	24	18	14	12	10	8	6
ТВ-35-III-1500/5	600/5	56	48	36	28	24	18	14	12	10	8	6
	750/5	62	55	42	34	28	21	17	14	12	10	8
	1000/5	70	63	50	41	35	27	22	18	16	13	10
	1500/5	68	63	54	47	41	33	28	24	21	18	14
ТВ-35-III-4-600/5	200/5	63	47	28	20	16	11	8	6	5	4	-
	300/5	78	61	39	29	22	16	12	10	8	6	-
	400/5	92	73	48	36	29	20	16	13	11	9	6
	600/5	110	90	64	50	41	28	23	19	16	13	10
ТВ-35-IV-1200/1	600/1	92	78	56	44	36	26	20	17	14	11	9
	800/1	97	85	64	52	43	32	26	21	18	15	11
	1000/1	99	89	70	58	49	38	30	25	22	18	14
	1200/1	98	89	73	61	53	42	34	29	25	21	16
ТВ-35-IV-2000/1	1000/1	99	89	70	58	49	38	30	25	22	18	14
	1200/1	98	89	73	61	53	42	34	29	25	21	16
	1500/1	97	90	76	66	58	47	39	34	29	25	20
	2000/1	88	84	75	67	61	51	44	39	34	30	24
ТВ-35-IV-3000/1	1200/1	98	89	73	61	53	42	34	29	25	21	16
	1500/1	97	90	76	66	58	47	39	34	29	25	20
	2000/1	88	84	75	67	61	51	44	39	34	30	24
	3000/1	67	65	61	58	55	49	45	41	38	34	29
ТВ-35-IV-1200/5	600/5	84	72	53	42	36	25	20	16	14	11	9
	800/5	108	92	68	54	45	33	26	22	18	15	11
	1000/5	125	108	82	65	54	41	32	27	23	19	14
	1200/5	119	106	84	69	59	45	36	30	26	22	17



Приложение В  
(обязательное)

Таблица В.1 – Расчетное значение сопротивления вторичной обмотки постоянному току

Тип трансформатора и вариант исполнения	Ответвление	Сопротивление, Ом	Тип трансформатора и вариант исполнения	Ответвление	Сопротивление, Ом
ТВ-10-I-6000/5	6000/5	1,070	ТВ-35-II-1200/5	600/5	0,342
ТВ-10-II-6000/5	6000/5	0,970		800/5	0,481
ТВ-10-III-5000/5	5000/5	0,700		1000/5	0,650
ТВ-10-III-6000/5	6000/5	0,590		1200/5	0,820
ТВ-10-IV-6000/5	6000/5	0,770	ТВ-35-II-1500/5	600/5	0,342
ТВ-10-IV-8000/5	8000/5	1,100		750/5	0,451
ТВ-10-V-600/5	100/5	0,020		1000/5	0,661
	200/5	0,042	1500/5	1,078	
	300/5	0,062	ТВ-35-II-1-600/5	200/5	0,083
	400/5	0,083		300/5	0,124
	500/5	0,100		400/5	0,165
	600/5	0,130		600/5	0,257
ТВ-35-I-200/5	75/5	0,027	ТВ-35-II-2-600/5	600/5	0,143
	100/5	0,035	ТВ-35-II-3-200/5	200/5	0,074
	150/5	0,052	ТВ-35-II-3-600/5	600/5	0,200
	200/5	0,073	ТВ-35-II-3-300/1	100/1	1,000
ТВ-35-I-300/5	100/5	0,035		150/1	1,500
	150/5	0,052		200/1	2,000
	200/5	0,070		300/1	3,130
	300/5	0,109	ТВ-35-II-4-300/5	100/5	0,075
ТВ-35-I-600/5	200/5	0,070		150/5	0,120
	300/5	0,104		200/5	0,150
	400/5	0,139		300/5	0,234
	600/5	0,226	ТВ-35-II-5-300/5	75/5	0,057
ТВ-35-I-1500/5	600/5	0,226		150/5	0,113
	750/5	0,282		200/5	0,151
	1000/5	0,390		300/5	0,236
	1500/5	0,610	ТВ-35-II-5-300/1	100/1	1,502
ТВ-35-II-150/5	50/5	0,034 (0,028)		150/1	2,253
	75/5	0,050 (0,041)		200/1	3,004
	100/5	0,067 (0,055)		300/1	4,705
	150/5	0,105 (0,086)	ТВ-35-II-6-300/5	100/5	0,038
ТВ-35-II-300/5	100/5	0,067 (0,055)		150/5	0,057
	150/5	0,100 (0,082)		200/5	0,076
	200/5	0,134 (0,110)		300/5	0,119
	300/5	0,209 (0,171)	ТВ-35-II-6-1000/5	400/5	0,152
ТВ-35-II-600/5	200/5	0,095 (0,110)		600/5	0,228
	300/5	0,143 (0,164)		750/5	0,285
	400/5	0,190 (0,219)		1000/5	0,397
	600/5	0,297 (0,351)	ТВ-35-II-7-300/5	300/5	0,080
ТВ-35-II-1000/5	400/5	0,297	ТВ-35-III-200/5	75/5	0,022 (0,026)
	600/5	0,285		100/5	0,030 (0,035)
	750/5	0,356		150/5	0,045 (0,052)
	1000/5	0,503		200/5	0,062 (0,072)

## Окончание таблицы В.1

Тип трансформатора и вариант исполнения	Ответвление	Сопротивление, Ом	Тип трансформатора и вариант исполнения	Ответвление	Сопротивление, Ом
ТВ-35-III-300/5	100/5	0,024 (0,015)	ТВ-35-IV-2000/5	1000/5	0,281
	150/5	0,036 (0,022)		1200/5	0,359
	200/5	0,048 (0,029)		1500/5	0,449
	300/5	0,075 (0,045)		2000/5	0,599
ТВ-35-III-600/5	200/5	0,048 (0,029)	ТВ-35-IV-3000/5	1200/5	0,359
	300/5	0,075 (0,045)		1500/5	0,449
	400/5	0,096 (0,064)		2000/5	0,599
	600/5	0,150 (0,095)		3000/5	0,919
ТВ-35-III-1500/5	600/5	0,144 (0,225)	ТВ-35-V-300/5	100/5	0,021
	750/5	0,181 (0,282)		150/5	0,032
	1000/5	0,258 (0,390)		200/5	0,043
	1500/5	0,386 (0,607)		300/5	0,067
ТВ-35-III-4-600/5	200/5	0,071	ТВ-35-V-600/5	200/5	0,043
	300/5	0,106		300/5	0,064
	400/5	0,142		400/5	0,086
	600/5	0,222		600/5	0,140
ТВ-35-IV-1200/1	600/1	2,548	ТВ-35-V-1500/5	600/5	0,140
	800/1	3,453		750/5	0,175
	1000/1	4,316		1000/5	0,244
	1200/1	5,262		1500/5	0,381
ТВ-35-IV-3000/1	1000/5	4,316	ТВ-35-V-2000/5	750/5	0,175
	1200/5	5,262		1000/5	0,244
	1500/5	8,312		1500/5	0,381
	2000/5	13,502		2000/5	0,528
ТВ-35-IV-2000/1	1200/1	5,262	ТВ-35-VI-600/5	200/5	0,069
	1500/1	8,312		300/5	0,103
	2000/1	13,502		400/5	0,138
	3000/1	24,285		600/5	0,215
ТВ-35-IV-1200/5	600/5	0,169	ТВ-35-XX-300/5	300/5	0,034
	800/5	0,225			
	1000/5	0,281			
	1200/5	0,359			

Примечание – В скобках указано сопротивление при использовании многожильного провода.

Приложение Г  
(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса встроенных трансформаторов тока

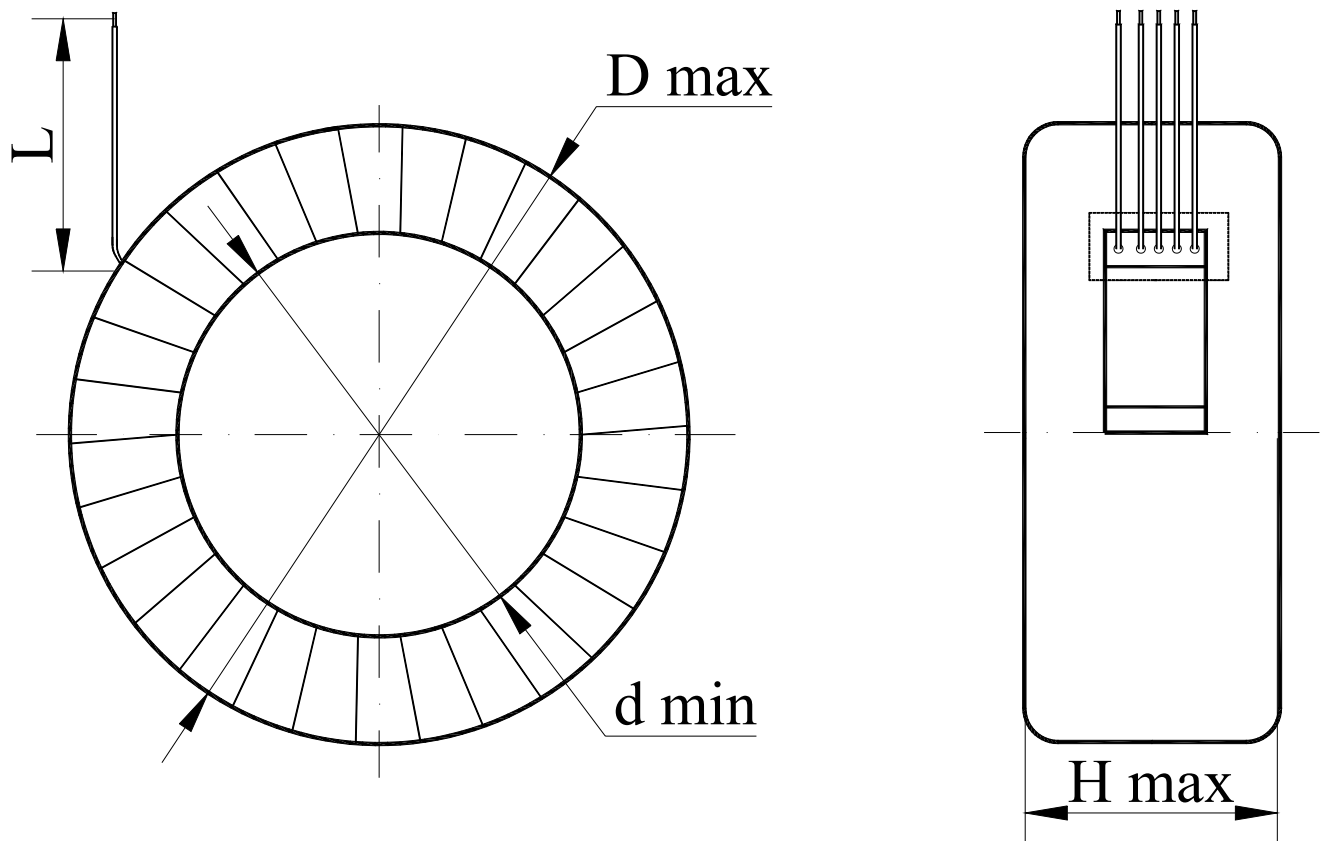


Рисунок Г.1 – ТВ-10-I; II; III; IV; ТВ-35

Таблица Г.1

Тип трансформатора	Номинальный первичный ток, А	Номинальный вторичный ток, А	Размеры, мм			Масса, кг, max	Климатическое исполнение	L, мм	
			D <sub>max</sub>	d <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>				
ТВ-10-I	6000	5	285	112	95	14	У2	2000 <sub>max</sub>	
ТВ-10-II	5000; 6000	5	360	180	70	15			
ТВ-10-III	6000	5	410	275	70	9			
ТВ-10-IV	8000	5	450	275	60	16			
ТВ-35-I	200; 300	5	248	120	97	15	У2	350±10	
	600		252	116	102	18			
	1500		280	90	130	21			
ТВ-35-II	150 - 1000	5	185	88	200	16	У2; ХЛ12	135±20	
	1200 - 1500		195	85	220	31			
ТВ-35-II-1	600	5	195	85	220	31	У2		
ТВ-35-II-2	600	5	185	87	70	4			
ТВ-35-II-3	200; 600	5	226	100	70	8	У2; ХЛ12		
	300	1	226	90	130	16			
ТВ-35-II-4	300	5	185	85	200	16			
ТВ-35-II-5	300	1 или 5	180	105	215	16			
ТВ-35-II-6	300; 1000	5	200	110	100	7			
ТВ-35-II-7	300	5	140	85	30	1			400±20
ТВ-35-III	200 - 1500	5	270	86	116	18			135±20
ТВ-35-III-4	600	5	260	100	95	25	У2		
ТВ-35-IV	1200 - 3000	1 или 5	330	125	135	35			1350 <sub>min</sub>
ТВ-35-V	300 - 2000	5	295	90	128	21	150±10		
ТВ-35-VI	600	5	240	140	75	8	У2; ХЛ12	280 <sub>min</sub>	
ТВ-35-XX	300	5	100	50	20	1	У2; ХЛ12; УХЛ12; О2	135±20	

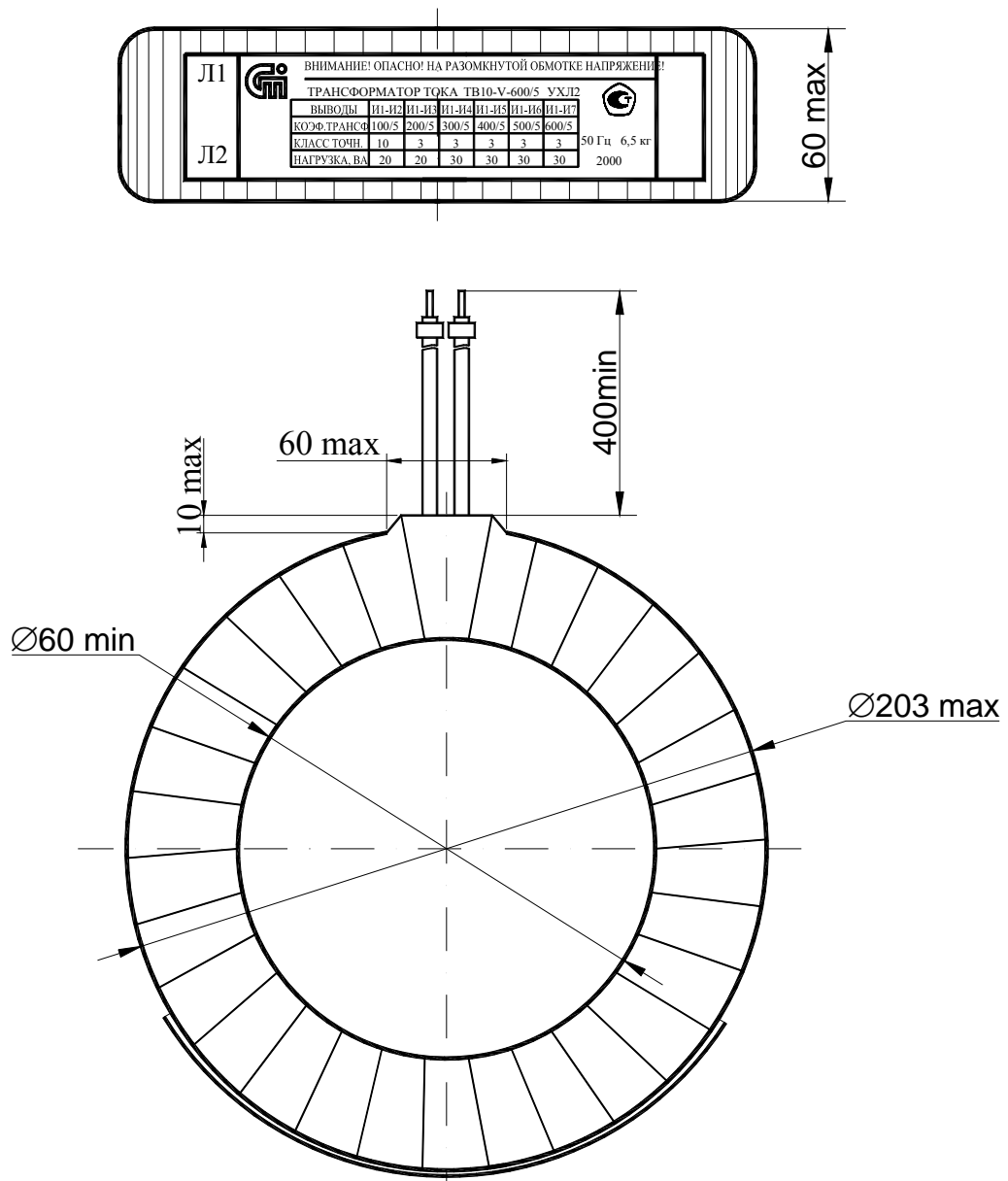
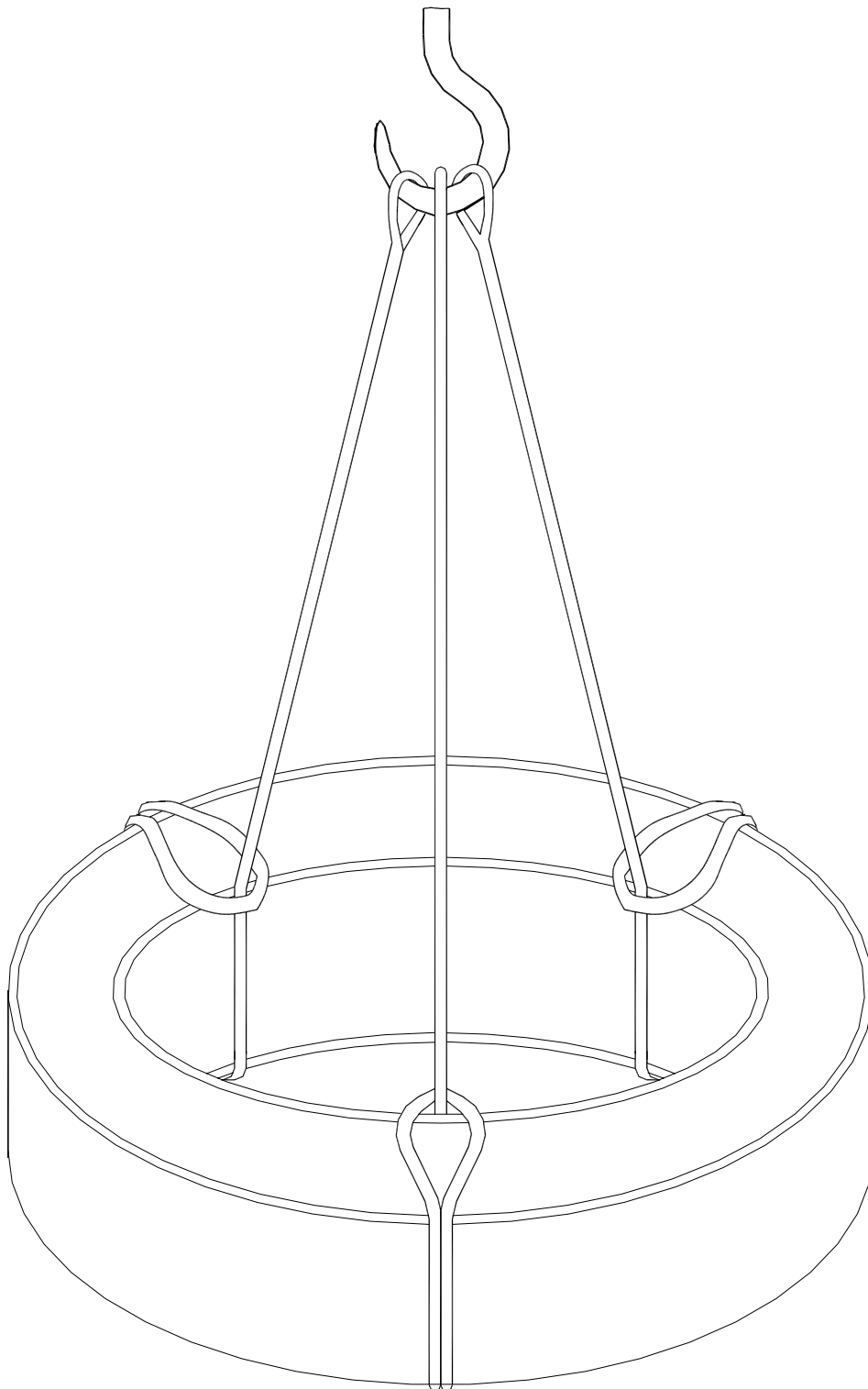


Рисунок Г.2 – ТВ-10-V

Максимальная масса – 6,5 кг.  
Климатическое исполнение – УХЛ2.

Приложение Д  
(обязательное)

Схема строповки встроенного трансформатора



Приложение Е  
(обязательное)

Таблица Е.1 - Расчетные значения напряжения для измерения тока намагничивания

Тип трансформатора	Вариант исполнения по коэффициенту трансформации	Испытываемое ответвление	Расчетное напряжение, В
ТВ-10-I	6000/5	6000/5	24
ТВ-10-II	6000/5	6000/5	200
	5000/5	5000/5	196
ТВ-10-III	6000/5	6000/5	97
ТВ-10-IV	8000/5	8000/5	185
ТВ-10-V	600/5	600/5	95
ТВ-35-I	200/5	200/5	37
	300/5	300/5	58
	600/5	600/5	43
	1500/5	1500/5	50
ТВ-35-II	150/5	150/5	13
	300/5	300/5	47
	600/5	600/5	100
	1000/5	1000/5	206
	1200/5	1200/5	510
	1500/5	1500/5	606
ТВ-35-II-1	600/5	600/5	280
ТВ-35-II-2	600/5	600/5	41
ТВ-35-II-3	200/5	200/5	43
	300/1	300/1	278
	600/5	600/5	70
ТВ-35-II-4	300/5	300/5	71
ТВ-35-II-5	300/5	300/5	67
	300/1	300/1	248
ТВ-35-II-6	300/5	300/5	46
	1000/5	1000/5	120
ТВ-35-II-7	300/5	300/5	2,5
ТВ-35-III	200/5	200/5	37
	300/5	300/5	35
	600/5	600/5	73
	1500/5	1500/5	130
ТВ-35-III-4	600/5	600/5	216
ТВ-35-IV	1200/1	600/1	816
	2000/1	2000/1	991
	3000/1	3000/1	790
	1200/5	1200/5	320
	2000/5	2000/5	220
	3000/5	3000/5	170
ТВ-35-V	300/5	300/5	50
	600/5	600/5	100
	1500/5	1500/5	180
	2000/5	2000/5	200
ТВ-35-VI	600/5	600/5	110
ТВ-35-XX	300/5	300/5	1,9

