



**ЭЛЕКТРОЩИТ  
САМАРА**

443048, Россия, г. Самара, пос. Красная Глинка, корпус заводоуправления ОАО "Электрощит"  
Т: +7 846 2777444, 373 5055 | Ф: +7 846 3735055 | E: sales@electroshield.ru

ИНН 6313009980  
КПП 631050001

**УТВЕРЖДАЮ:**

Руководитель

технического отдела

Производства

«Русский трансформатор»

\_\_\_\_\_ Сургаев Р.С.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019

**ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА  
ТОЛ-СЭЩ-10  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ  
(справочная)  
ОРТ.135.001 ТИ**

**СОГЛАСОВАНО:**

И.О. Главного конструктора КОИТ

Производства

«Русский трансформатор»

\_\_\_\_\_ Телегин И. Ф.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019

**РАЗРАБОТАЛ:**

Инженер-конструктор

Производства

«Русский трансформатор»

\_\_\_\_\_ Храмов А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019

САМАРА  
2019

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение.....	3
1 Назначение .....	4
2 Технические данные .....	6
3 Устройство .....	14
4 Меры безопасности .....	15
5 Техническое обслуживание.....	16
6 Условное обозначение .....	17
7 Сертификация .....	20
Приложение 1 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса .....	21
Приложение 2 Кривые предельной кратности и зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки.....	32
Приложение 3 Зависимость токов вторичных обмоток для защиты от токов короткого замыкания в первичной обмотке трансформатора.....	42
Приложение 4 Кривые ВАХ вторичных обмоток .....	44
Приложение 5 Схемы подключения трансформаторов .....	54
Приложение 6 ОПРОСНЫЙ ЛИСТ.....	56

## Введение

Настоящая информация предназначена для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-10, содержит сведения по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации данных изделий.

В дополнение к настоящей информации следует пользоваться следующими документами:

– Технические условия ТУ 3414-178-15356352-2012 Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ.

– Паспорт ОРТ.486.092 ПС Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ.

– Руководство по эксплуатации ОРТ.142.131 РЭ Часть I. Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ-10.

– Руководство по эксплуатации ОРТ.142.131 РЭ Часть IV. Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ-10-101, -102, -103, -104.

– Руководство по эксплуатации ОРТ.142.131 РЭ Часть VI. Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ-10-IV.

– Руководство по эксплуатации ОРТ.142.131 РЭ Часть IX. Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ-10-201.

Все приведенные в технической информации величины справочные. Изготовитель оставляет за собой право изменения отдельных параметров в случае изготовления специальных трансформаторов с улучшенными техническими параметрами – увеличенным значением тока односекундной термической стойкости, изменением величин вторичных нагрузок, числа вторичных обмоток и других параметров.

## 1 Назначение

1.1 Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10 (именуемый в дальнейшем «трансформатор») обеспечивает передачу сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления, предназначен для использования в цепях коммерческого учета электроэнергии в электрических установках переменного тока на класс напряжения до 10 кВ.

1.2 Трансформаторы ТОЛ-СЭЩ-10 изготавливаются в климатическом исполнении «У», «УХЛ» и «Т» категории размещения 2 для эксплуатации в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе, имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, а также в оболочке комплектного изделия категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69 и предназначены для работы в следующих условиях:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения «У», «УХЛ» плюс 50 °С, для исполнения «Т» плюс 55 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации минус 45°С; при транспортировании и хранении минус 50 °С;
- относительная влажность воздуха 100% при плюс 25 °С для исполнения «У», «УХЛ»; при плюс 35 °С для исполнения «Т»;
- высота установки над уровнем моря не более 1000 м;
- окружающая среда - невзрывоопасная; не содержащая токопроводящей пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы – атмосфера типа II по ГОСТ 15150-69;
- положение трансформатора в пространстве – любое;
- трансформатор соответствует группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516.1-90.

Трансформаторы ТОЛ-СЭЩ-10-IV изготавливается в климатическом исполнении «УХЛ» и «Т» категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для работы в следующих условиях:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения «УХЛ» +50°C, для исполнения «Т» +65°C;

- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 60°C для исполнения «У», минус 10°C для исполнения «Т»;

- относительная влажность, давление воздуха - согласно ГОСТ 15543.1-89;

- высота над уровнем моря - не более 1000 м;

- окружающая среда невзрывоопасная; не содержащая токопроводящей пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы – атмосфера типа II по ГОСТ 15150-69;

- степень загрязнения (СЗ) атмосферы согласно «Правилам устройства электроустановок» - 4СЗ для трансформаторов с категорией длины пути утечки IV по ГОСТ 9920-89;

- положение трансформатора в пространстве – вертикальное;

- трансформатор рассчитан на суммарную механическую нагрузку от ветра 40 м/с, гололеда с толщиной стенки льда 20 мм и от тяжения проводов не более 500 Н (50 кгс);

- трансформатор соответствует группе условий эксплуатации М1 по ГОСТ 17516.1-90.

## 2 Технические данные

2.1 Основные технические данные трансформатора приведены в таблице 2. Конкретные значения технических параметров и измеренные значения указаны в паспортах на трансформаторы. Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов различных исполнений указаны в приложении 1 настоящей технической информации.

2.2 Трансформаторы выполняются с двумя уровнями изоляции «а» или «б» по ГОСТ 1516.3-96. При отсутствии специальных требований со стороны заказчика одноминутное испытательное напряжение изоляции первичной обмотки берется согласно ГОСТ 1516.3-96 для уровня изоляции «б», т.е. 42 кВ.

При этом все трансформаторы, независимо от уровня изоляции, проходят контроль уровня частичных разрядов, который не должен превышать 20 пКл при напряжении измерения 7,62 кВ.

2.3 Класс нагревостойкости трансформатора - «В» по ГОСТ 8865-93.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение, кВ	10
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
3. Номинальный первичный ток, А	5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 75, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000, 1200, 1500, 2000, 2500, 3000
4. Номинальный вторичный ток, А	1; 5*
5. Номинальная частота, Гц	50*; 60
6. Число вторичных обмоток	1; 2; 3; 4; 5
7. Номинальная вторичная нагрузка, В·А, вторичных обмоток: для измерений при $\cos\varphi_2 = 1$ при $\cos\varphi_2 = 0,8$ (нагрузка индуктивно – активная) для защиты при $\cos\varphi_2 = 0,8$ (нагрузка индуктивно – активная)	1; 2; 2,5  3; 5; 7,5; 10*; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60  3; 5; 7,5; 10; 15*; 20; 25; 30; 40; 50; 60
8. Номинальный класс точности: для измерений и учета для защиты	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5; 10 5P; 10P*
9. Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты $K_{НОМ}$	от 2 до 35
10. Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичной обмотки для измерений $K_{БНОМ}$	от 2 до 35

- по требованию заказчика возможно изготовление трансформаторов с техническими параметрами, отличными от указанных в п.п. 7, 9, 10.

- в зависимости от возможных комбинаций технических параметров, указанных в таблице трансформаторы изготавливаются в трех габаритных размерах.

- \* типовые значения. Типовые значения коэффициентов безопасности и предельной кратности для типовых значений нагрузок вторичных обмоток равны соответственно:

$K_{БНОМ}=10$  и  $K_{НОМ}=10$  на токи 5-2000 А;

$K_{БНОМ}=13$  и  $K_{НОМ}=10$  на токи 2500, 3000 А.

*Изготовление трансформаторов с первичными токами 2500 А, 3000 А возможно в исполнениях 11-1, 21-1, 31-1, 41-1, 51-1, 61-1, 71-1, 81-1.*

*Изготовление трансформаторов с первичным током 2000 А возможно как в габаритах: 01, 11, 21, 31, 41, 11М, 21М, 31М, 41М, так и в габаритах 11-1, 21-1, 31-1, 41-1, 51-1, 61-1, 71-1, 81-1 – см. приложение А.*

*Изготовление трансформаторов в исполнении 101 возможно на первичные токи до 2500 А включительно.*

*Изготовление трансформаторов в исполнении 201 возможно на первичные токи до 2000 А включительно.*

2.4 Значения токов односекундной термической и электродинамической стойкости трансформаторов ТОЛ-СЭЩ-10 указаны в таблице 2.

Таблица 2

1 Односекундный ток термической стойкости, кА, при номинальном первичном токе:	** Исп. 01, 02, 03, 11, 11-1, 21, 21-1, 31, 31-1, 41, 41-1, 51, 51-1, 61, 61-1, 71, 71-1, 81, 81-1, 101, 201-11, 201-21, 201-31, 201-41, 11М, 21М, 31М, 41М	Исп. 04, 05, 06, 12, 12-1, 22, 22-1, 32, 32-1, 42, 42-1, 52, 52-1, 62, 62-1, 72, 72-1, 82, 82-1, 102, 201-12, 201-22, 201-32, 201-42	Исп. 07, 08, 09, 13, 13-1, 23, 23-1, 33, 33-1, 43, 43-1, 53, 53-1, 63, 63-1, 73, 73-1, 83, 83-1, 103, 201-13, 201-23, 201-33, 201-43	Исп. 07, 08, 09, 14, 14-1, 24, 24-1, 34, 34-1, 44, 44-1, 54, 54-1, 64, 64-1, 74, 74-1, 84, 84-1, 104, 201-14, 201-24, 201-34, 201-44
5 А *	0,5	1	—	—
10 А*	1	2	—	—
15 А*	1,6	3	—	—
20 А	2	4	—	—
30 А	3	6	—	—
40 А	4	6	8	—
50 А	5	8	10	20
75 А, 80 А	8	10	16	31,5
100 А	10	16	20	40
150 А	16	20	31,5	40
200 А	20	31,5	40	—
250 А	25	31,5	40	—
300 А***	31,5	40	—	—
400 – 3000 А***	40	—	—	—
2 Ток электродинамической стойкости, кА, при номинальном первичном токе:	Исп. 01, 02, 03, 11, 11-1, 21, 21-1, 31, 31-1, 41, 41-1, 51, 51-1, 61, 61-1, 71, 71-1, 81, 81-1, 101, 201-11, 201-21, 201-31, 201-41, 11М, 21М, 31М, 41М	Исп. 04, 05, 06, 12, 12-1, 22, 22-1, 32, 32-1, 42, 42-1, 52, 52-1, 62, 62-1, 72, 72-1, 82, 82-1, 102, 201-12, 201-22, 201-32, 201-42	Исп. 07, 08, 09, 13, 13-1, 23, 23-1, 33, 33-1, 43, 43-1, 53, 53-1, 63, 63-1, 73, 73-1, 83, 83-1, 103, 201-13, 201-23, 201-33, 201-43	Исп. 07, 08, 09, 14, 14-1, 24, 24-1, 34, 34-1, 44, 44-1, 54, 54-1, 64, 64-1, 74, 74-1, 84, 84-1, 104, 201-14, 201-24, 201-34, 201-44
5 А	1,28	2,55	—	—
10 А	2,55	5,1	—	—
15 А	4,08	7,65	—	—
20 А	5,1	10,2	—	—
30 А	7,65	15,3	—	—
40 А	10,2	15,3	20,4	—
50 А	12,75	20,4	25,5	51
75 А, 80 А	20,4	25,5	40,8	80,33
100 А	25,5	40,8	51	102
150 А	40,8	51	80,33	102

Продолжение таблицы 2.2

Ток электродинамической стойкости, кА, при номинальном первичном токе:	Исп. 01, 02, 03, 11, 11-1, 21, 21-1, 31, 31-1, 41, 41-1, 51, 51-1, 61, 61-1, 71, 71-1, 81, 81-1, 101, 201-11, 201-21, 201-31, 201-41, 11М, 21М, 31М, 41М	Исп. 04, 05, 06, 12, 12-1, 22, 22-1, 32, 32-1, 42, 42-1, 52, 52-1, 62, 62-1, 72, 72-1, 82, 82-1, 102, 201-12, 201-22, 201-32, 201-42	Исп. 07, 08, 09, 13, 13-1, 23, 23-1, 33, 33-1, 43, 43-1, 53, 53-1, 63, 63-1, 73, 73-1, 83, 83-1, 103, 201-13, 201-23, 201-33, 201-43	Исп. 07, 08, 09, 14, 14-1, 24, 24-1, 34, 34-1, 44, 44-1, 54, 54-1, 64, 64-1, 74, 74-1, 84, 84-1, 104, 201-14, 201- 24, 201-34, 201-44
200 А	51	80,33	102	—
250 А	63,75	80,33	102	—
300 А***	80,33	102	—	—
400 – 3000 А***	102	—	—	—

Примечание:

\* Изготовление трансформаторов в исполнении 11М-41М возможно на первичные токи от 20 А до 1500 А включительно.

\*\* Изготовление трансформаторов с первичными токами 2500 А, 3000 А возможно в исполнениях 11-1, 21-1, 31-1, 41-1, 51-1, 61-1, 71-1, 81-1.

Изготовление трансформаторов с первичным током 2000 А возможно как в габаритах: 01, 11, 21, 31, 41, так и в габаритах 11-1, 21-1, 31-1, 41-1, 51-1, 61-1, 71-1, 81-1 – см. приложение А.

Изготовление трансформаторов в исполнении 101 возможно на первичные токи до

2500 А включительно. Изготовление трансформаторов в исполнении 201 возможно на первичные токи до 2000 А включительно.

\*\*\*В соответствии с заказом, трансформаторы могут быть изготовлены с током термической стойкости до 51 кА, электродинамической стойкости до 128 кА при номинальном первичном токе от 300 до 3000 А.

Значения токов односекундной термической и электродинамической стойкости трансформаторов ТОЛ-СЭЩ-10-IV указаны в таблице 3.

Таблица 3

1	Наименование параметра	Значение параметра		
		Исп. 01	Исп. 02	Исп. 03
	Односекундный ток термической стойкости, кА, при номинальном первичном токе:			
	5 А	0,5	1	—
	10 А	1	2	—
	15 А	1,6	3	—
	20 А	2	4	—
	30 А	3	6	—
	40 А	4	6	8
	50 А	5	8	10
	75 А, 80 А	8	10	16
	100 А	10	16	20
	150 А	16	20	31,5
	200 А	20	31,5	40
	250 А	25	31,5	40
	300 А	31,5	40	—
	400 – 2000 А	40	—	—
2	Ток электродинамической стойкости, кА, при номинальном первичном токе:	Исп. 01	Исп. 02	Исп. 03
	5 А	1,28	2,55	—
	10 А	2,55	5,1	—
	15 А	4,08	7,65	—
	20 А	5,1	10,2	—
	30 А	7,65	15,3	—
	40 А	10,2	15,3	20,4
	50 А	12,75	20,4	25,5
	75 А, 80 А	20,4	25,5	40,8
	100 А	25,5	40,8	51
	150 А	40,8	51	80,33
	200 А	51	80,33	102
	250 А	63,75	80,33	102
	300 А	80,33	102	—
	400 – 2000 А	102	—	—

2.5 Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты и кривые зависимости коэффициента безопасности приборов вторичных обмоток для измерений от нагрузки во вторичной цепи приведены в приложении 2 настоящей технической информации.

2.6 Порядок расчета токов во вторичной обмотке для защиты, от токов короткого замыкания в первичной цепи трансформатора и график их зависимости при различных значениях  $\cos \varphi_2$ , приведены в приложении 3 настоящей технической информации.

2.7 Кривые вольтамперных характеристик вторичных обмоток для основных вариантов трансформаторов приведены в приложении 4 настоящей технической информации.

Точные величины расчетного значения напряжения, токов намагничивания и сопротивления постоянному току вторичных обмоток приводятся в паспорте на конкретный трансформатор.

Расчетное значение напряжения согласно ГОСТ 7746-2001 определяется по формуле:

$$U = I_{2ном} \cdot K \cdot \sqrt{(R_2 + Z_{2ном} \cdot 0,8)^2 + (Z_{2ном} \cdot 0,6)^2}, \text{ где}$$

$I_{2ном}$  – номинальный вторичный ток, А;

$K$  – номинальный коэффициент безопасности обмотки для измерения или номинальная предельная кратность обмотки для защиты;

$R_2$  – сопротивление вторичной обмотки постоянному току (измеренное), приведенное к температуре, при которой определяют ток намагничивания, Ом;

$Z_{2ном}$  – номинальная вторичная нагрузка, Ом.

$$Z_{2ном} = S_{2ном} / I_{2ном}^2, \text{ где}$$

$S_{2ном}$  – номинальная вторичная нагрузка, В·А.

Измерения напряжения необходимо осуществлять непосредственно на выводах испытуемой вторичной обмотки вольтметром, показания которого пропорциональны среднему значению напряжения, а шкала градуирована в действующих значениях синусоидальной кривой.

Действующее значение тока намагничивания следует измерять амперметром класса точности не ниже 1.

Ток намагничивания вторичных обмоток, выраженный в %, находят по

$$\text{формуле: } I_{2НАМ(\%K)} = \frac{I_{2НАМ}}{I_{2НОМ} \cdot K} \cdot 100\%$$

где  $K$  – коэффициенты  $K_{НОМ}$  или  $K_{БНОМ}$

Ток намагничивания вторичных обмоток для защиты должен быть не более 5% - для класса 5Р и 10% - для класса 10Р.

Ток намагничивания вторичных обмоток для измерения должен быть не менее 10% ,т.е. при пропускании по вторичной обмотке тока:

$$I_{2\text{нам}}, (A) = \frac{I_{2\text{ном}} \cdot K}{I_{2\text{нам}} (\%)}$$

для трансформаторов с вторичным током 5 (А),  $I_{2\text{нам}} = K/2$ , напряжение на выводах вторичной обмотки должно быть не более расчетного значения.

2.8 Возможные варианты схем подключения трансформаторов указаны в приложении 5.

### 3 Устройство

3.1 Трансформаторы выполнены в виде опорной конструкции. Корпус трансформаторов выполнен из смолы:

- ТОЛ-СЭЩ-10 - из эпоксидного компаунда;
- ТОЛ-СЭЩ-10-IV - из компаунда на основе циклоалифатической смолы;

и одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

3.2 Выводы первичной обмотки расположены на верхней поверхности трансформатора. Вторичные обмотки размещены каждая на своем магнитопроводе. Выводы вторичных обмоток имеют 3 варианта исполнения и расположены в нижней части трансформатора.

3.3 Трансформаторы ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений  $-11\div 84$ ,  $11-1\div 84-1$ ,  $11M\div 41M$ ,  $101\div 104$ ,  $201$  не подлежат заземлению, т.к. не имеют подлежащих заземлению металлических частей. Трансформаторы исполнений  $01\div 09$  имеют болт заземления  $M8\times 12$ , который расположен на основании, имеется возможность заземления одного из выводов вторичных обмоток непосредственно на основание. Трансформаторы исполнений  $01\div 09$ ,  $11\div 14$ ,  $51\div 54$ ,  $71\div 74$ ,  $11-1\div 14-1$ ,  $51-1\div 54-1$ ,  $71-1\div 74-1$ ,  $11M$ ,  $21M$ ,  $201$  имеют прозрачную крышку с возможностью пломбирования для защиты вторичных выводов от несанкционированного доступа. Трансформаторы исполнений  $01\div 09$  с числом катушек более 3 поставляются с незаземленными вторичными обмотками. Иначе обязательно требование в заказе о заземлении одного из выводов вторичных обмоток.

Трансформаторы ТОЛ-СЭЩ-10-IV имеют болт заземления  $M8\times 12$ , который расположен на основании и клеммную коробку, изготовленную с возможностью пломбирования для защиты вторичных выводов от несанкционированного доступа, класс защиты IP 54 по ГОСТ 14254-96.

#### 4 Меры безопасности

6.1 Конструкция, монтаж и эксплуатация трансформаторов должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил технической эксплуатации электрических сетей и станций», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», и «Правил устройства электроустановок».

6.2 Не допускается производить какие-либо переключения во вторичных цепях трансформатора, не убедившись в том, что напряжение с первичной обмотки снято.

6.3 При эксплуатации трансформатора необходимо исключить размыкание цепей вторичных обмоток, так как на разомкнутой обмотке индуцируется высокое напряжение.

6.4 Во время эксплуатации вторичные обмотки трансформаторов должны быть замкнуты на нагрузку, в случае отсутствия нагрузки, замыкающей вторичную цепь, замкнуты медным проводником 3 мм<sup>2</sup>.

6.5 Если в процессе эксплуатации вторичные обмотки не используются более одной вторичной обмотки, замыкать и заземлять эти обмотки отдельно.

## 5 Техническое обслуживание

7.1 При техническом обслуживании трансформатора необходимо соблюдать правила раздела «Меры безопасности».

7.2 Техническое обслуживание проводится в сроки, предусмотренные для установки, в которую встраивается трансформатор.

7.3 Техническое обслуживание проводится в следующем объеме:

- очистка поверхности трансформатора от пыли и грязи;
- внешний осмотр трансформатора на отсутствие повреждений,
- измерение сопротивления изоляции первичной обмотки, проводится мегомметром на 2500 В. Сопротивление должно быть не менее 1000 МОм.
- измерение сопротивления изоляции вторичных обмоток. Проводится мегомметром на 1000 В. Сопротивление должно быть не менее 50 МОм.

## 6 Условное обозначение

Расшифровка условного обозначения трансформатора:

Т	О	Л	–	СЭЦ	–	XX	–	IV	–	XX	-	X	/	X	/	X	-	X	/	X	-	X	/	X	-	X	X		
																													Категория размещения по ГОСТ 15150-69
																													Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69
																													Номинальный вторичный ток, А 1, 5
																													Номинальный первичный ток, А 5..3000
																													Номинальная нагрузка, В·А 1..60
																													Класс точности 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5; 10; 5P; 10P
																													Конструктивный вариант исполнения
																													Категория в зависимости от длины пути утечки внешней изоляции по ГОСТ 9920-89 (только для ТОЛ-СЭЦ-10-IV, трансформатора наружной установки)
																													Номинальное напряжение, кВ
																													Зарегистрированный товарный знак изготовителя
																													С литой изоляцией
																													Опорный
																													Трансформатор тока

Пример условного обозначения опорного трансформатора тока с литой изоляцией на номинальное напряжение 10 кВ, IV-ой степени загрязнения по ГОСТ 9920-89, конструктивного варианта исполнения 01, с вторичными обмотками класса точности 0,2S и нагрузкой 10 В·А для коммерческого учета, класса точности 0,5 и нагрузкой 10 В·А для подключения цепей измерения, класса точности 10P нагрузкой 15 В·А для подключения цепей защиты, на номинальный первичный ток 300 А, номинальный вторичный ток 5 А, климатического исполнения «УХЛ», категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69 при его заказе и в документации другого изделия:

**Трансформатор тока**

**ТОЛ-СЭЩ-10-IV-01-0,2S/0,5/10P-10/10/15-300/5 УХЛ1**

**ТУ 3414-178-15356352-2012**

Пример записи обозначения трансформатора конструкторского исполнения 01 с номинальным первичным током 300 А, номинальным вторичным током 5 А с тремя вторичными обмотками (первая - для коммерческого учета электроэнергии с классом точности 0,2S, нагрузкой 5 В·А и коэффициентом безопасности  $K_{\text{Бном}}$ , равным 10, вторая – для подключения цепей измерения с классом точности 0,5, нагрузкой 10 В·А и коэффициентом безопасности  $K_{\text{Бном}}$ , равным 10, третья - для подключения цепей защиты с классом точности 10P, нагрузкой 15 В·А, коэффициентом предельной кратности  $K_{\text{ном}}$ , равным 15); климатического исполнения «У» категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 при его заказе и в документации другого изделия:

**Трансформатор тока**

**ТОЛ-СЭЩ-10-01-0,2S/0,5/10P -5/10/15 -300/5 У2, КЗ=15**

**ТУ 3414-178-15356352-2012**

*При выборе исполнения трансформаторов необходимо руководствоваться приложением 1 и таблицами 1, 2, 3 настоящей технической информации.*

*При заказе необходимо учитывать, что увеличение таких параметров, как количество вторичных обмоток, номинальная нагрузка вторичных обмоток, предельная кратность ведет к увеличению габаритов трансформатора, поэтому в зависимости от сочетания технических параметров, габаритные размеры и исполнение трансформатора может измениться от указанного в заказе.*

*При наличии специальных требований к значению коэффициента безопасности приборов вторичных обмоток для измерения и предельной кратности вторичных обмоток для защиты, их необходимо указывать в опросном листе на трансформатор (см. приложение б). Если не сказано иное, то по умолчанию принимаются коэффициенты  $K_{\text{Бном}}$  и  $K_{\text{ном}}$ , равные 10.*

*При заказе трансформаторов с разными коэффициентами трансформации на вторичных обмотках необходимо указывать номинальный первичный ток трансформатора. По умолчанию трансформаторы изготавливаются с первичным током, соответствующим наименьшему коэффициенту трансформации.*

## **7 Сертификация**

Трансформаторы имеют сертификаты:

Декларация о соответствии РОСС RU Д-RU.AB72.B.00020/18. Срок действия с 24.07.2018 г по 23.07.2021 г.

Выдан ООО «Техно-стандарт».  
109428, г. Москва, пр. Рязанский, д.24, корпус 2.

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.010.A №48592. Срок действия с 29.10.2012 г по 17.07.2022 г.

Выдано Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. 119991, г.Москва, В-49, ГСП-1, Ленинский проспект, д.9.

# Приложение 1

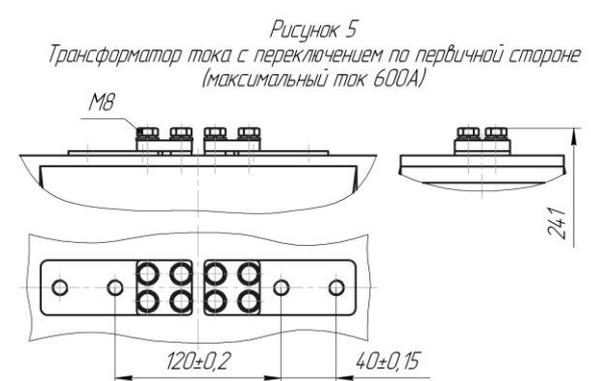
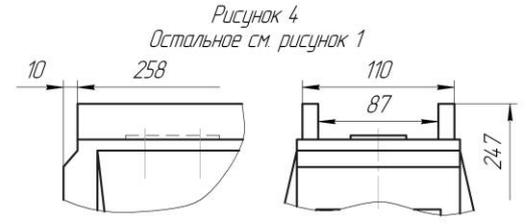
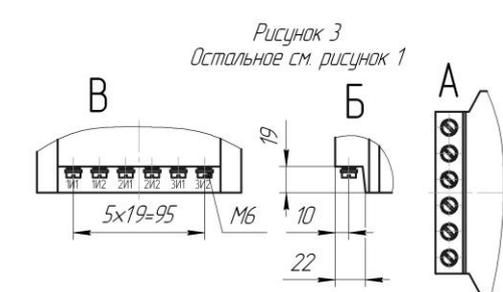
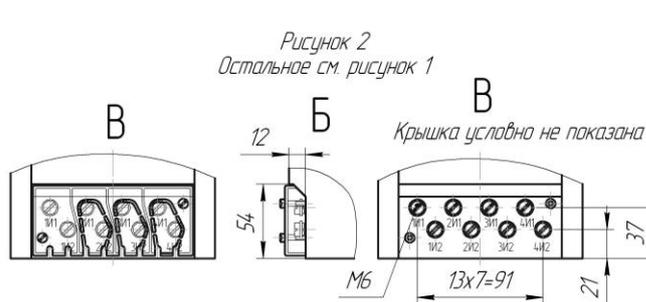
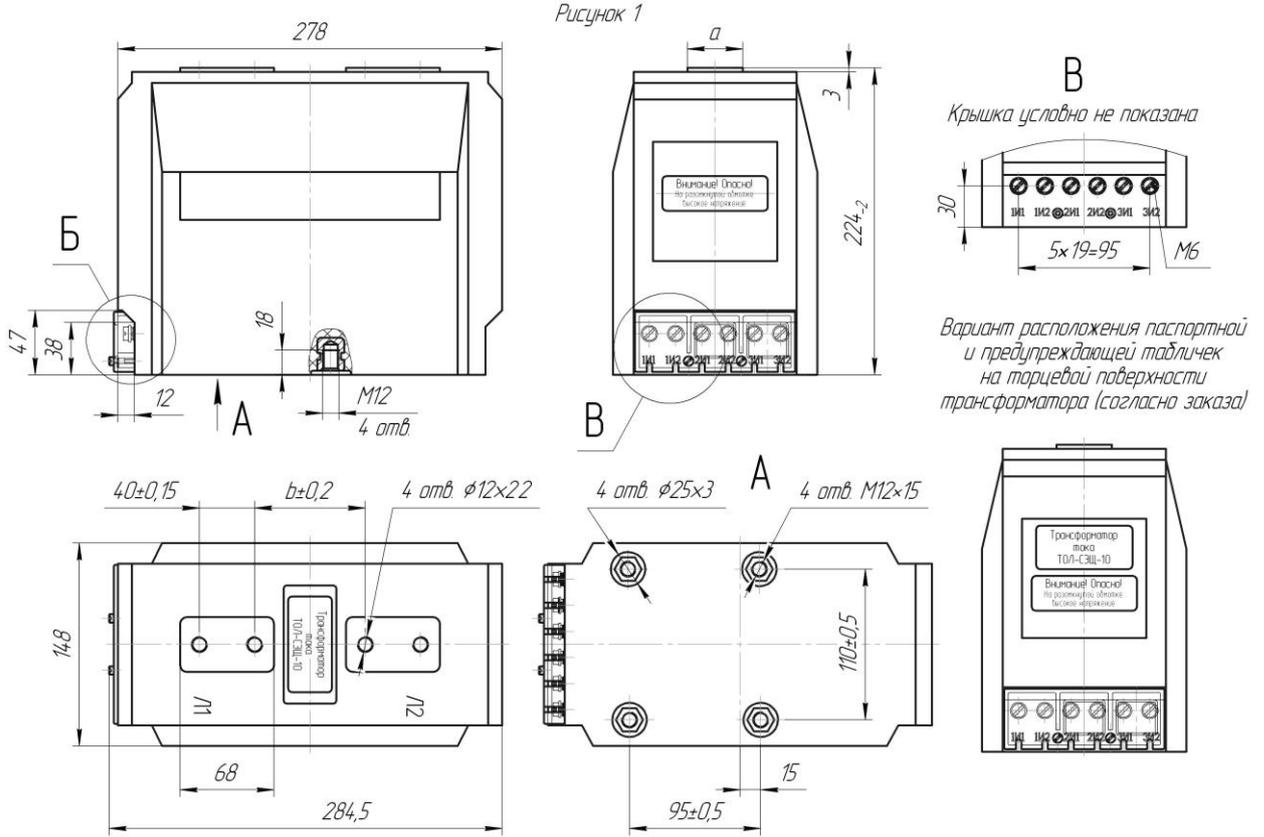


Таблица 1

Первичный ток трансформатора, А	a, мм	b, мм	Покрытие первичных контактов
до 800 включительно	40	80	без покрытия (латунь)
1000, 1500, 2000	60	(120) <sup>1</sup>	середро (медь)

<sup>1</sup> для заказов Schneider Electric

Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов тока  
ТОЛ-СЭЦ-10-11÷14, ТОЛ-СЭЦ-10-21÷24

Таблица 2

Применяемость	Рисунок	Масса, кг, не более
ТОЛ-СЭЦ-10-11÷14	1, 2 <sup>2</sup> , 4 <sup>3</sup>	23
ТОЛ-СЭЦ-10-11÷14 с переключением по ВН	1, 2 <sup>2</sup> , 4 <sup>3</sup> , 5	
ТОЛ-СЭЦ-10-21÷24	3, 4 <sup>3</sup>	
ТОЛ-СЭЦ-10-21÷24 с переключением по ВН	3, 4 <sup>3</sup> , 5	

<sup>2</sup> для исполнений с четырьмя вторичными обмотками

<sup>3</sup> для исполнений с барьерами

Продолжение приложения 1

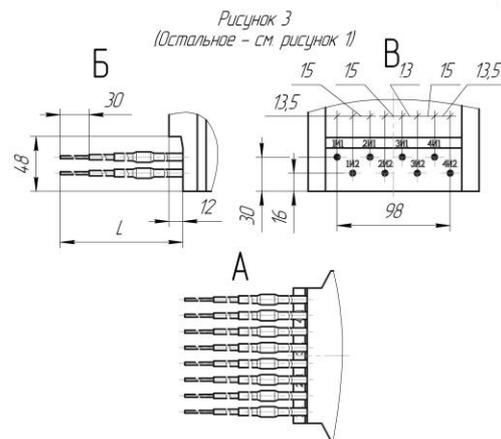
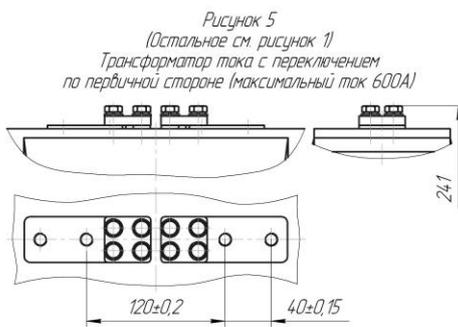
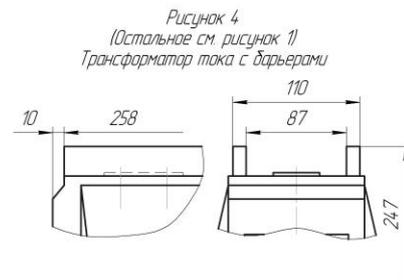
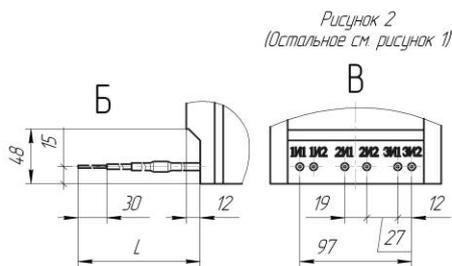
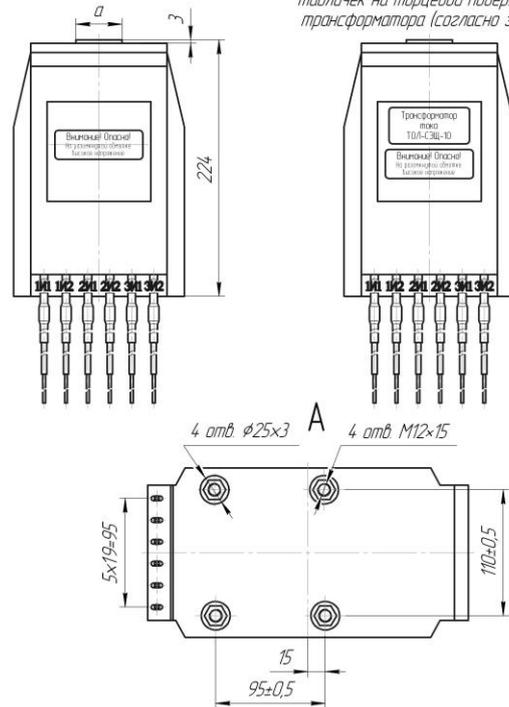
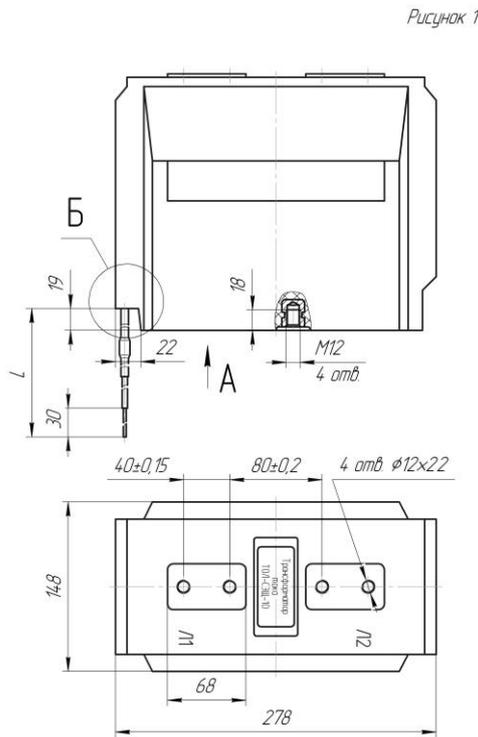


Таблица 1

Исполнение	Количество вторичных обмоток	Рисунок	Масса, кг не более
ТОЛ-СЭЩ-10-31÷34	не более 3	1, 4*	26
ТОЛ-СЭЩ-10-41÷44	не более 3	2, 4*	
	4	3, 4*	
ТОЛ-СЭЩ-10-31÷34 с переключением по ВН	не более 3	1, 4*, 5	
ТОЛ-СЭЩ-10-41÷44 с переключением по ВН	не более 3	2, 4*, 5	
	4	3, 4*, 5	

\*Для исполнений с дорьерами

\*\*Размер L - согласно заказа, минимум 100 мм

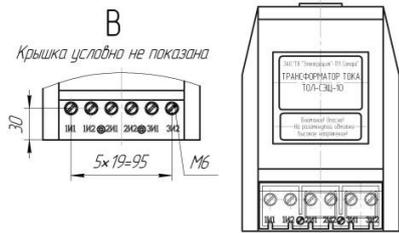
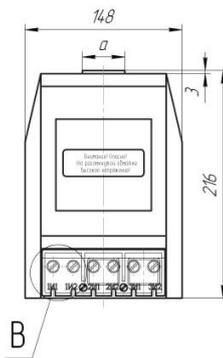
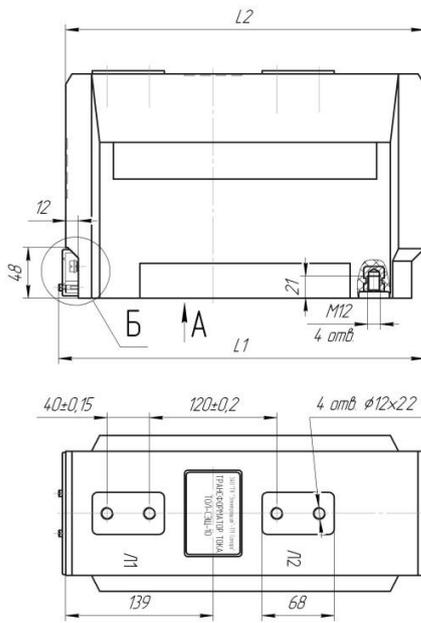
Таблица 2

Первичный ток трансформатора, А до 800 включительно	a, мм	Покрытие первичных контактов
1000, 1500, 2000	40	без покрытия (латунь)
	60	серебро (мель)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 31÷44

Продолжение приложения 1

Рисунок 1



Вариант расположения паспортной и предупреждающей табличек на торцевой поверхности трансформатора (согласно заказу)

Рисунок 4  
Остальное см рисунок 1

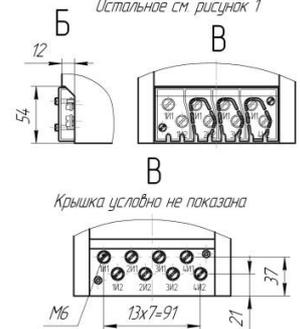


Рисунок 2  
Остальное см рисунок 1

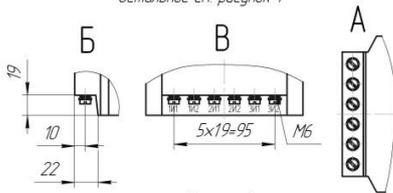


Рисунок 3  
Остальное см рисунок 1

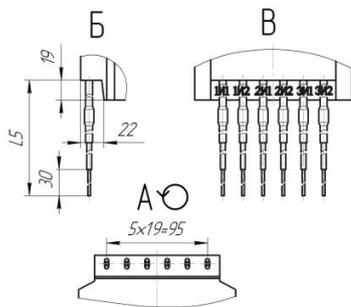


Рисунок 5  
Остальное см рисунок 1

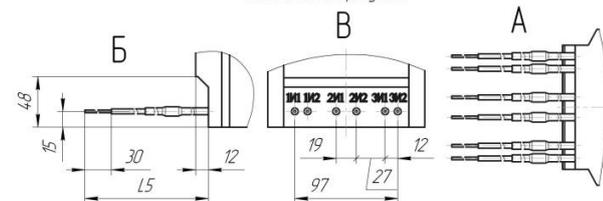


Рисунок 6  
(Остальное - см рисунок 1)

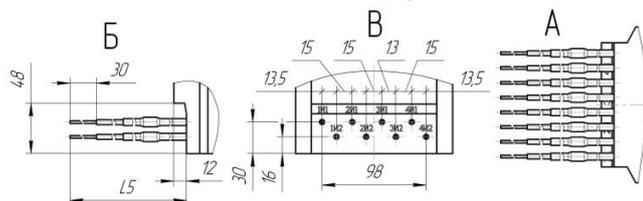


Рисунок 7  
Трансформатор тока с дьяверами  
Остальное см рисунки 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8

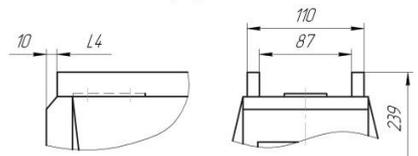


Рисунок 8 Остальное см рисунок 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7  
Трансформатор тока с переключением по первичной стороне (максимальный ток 600А)

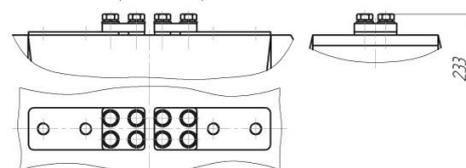


Таблица 1

Тип трансформатора	Размеры, мм				Рисунок	Масса, кг не более
	L1	L2	L3	L4		
ТОЛ-СЭЩ-10-51÷54	344,5	338	243	318	1, 4, 2, 5 <sup>1</sup> , 6 <sup>2</sup> , 7, 8	29,6
ТОЛ-СЭЩ-10-61÷64	—	—	—	—	2, 3 <sup>1</sup> , 7, 8	—
ТОЛ-СЭЩ-10-71÷74	404,5	398	303	378	1, 4, 2, 5 <sup>1</sup> , 6 <sup>2</sup> , 7, 8	34,5
ТОЛ-СЭЩ-10-81÷84	—	—	—	—	2, 3 <sup>1</sup> , 7, 8	—

<sup>1</sup> Для исполнений с гибкими вторичными выводами с числом вторичных обмоток не более трех

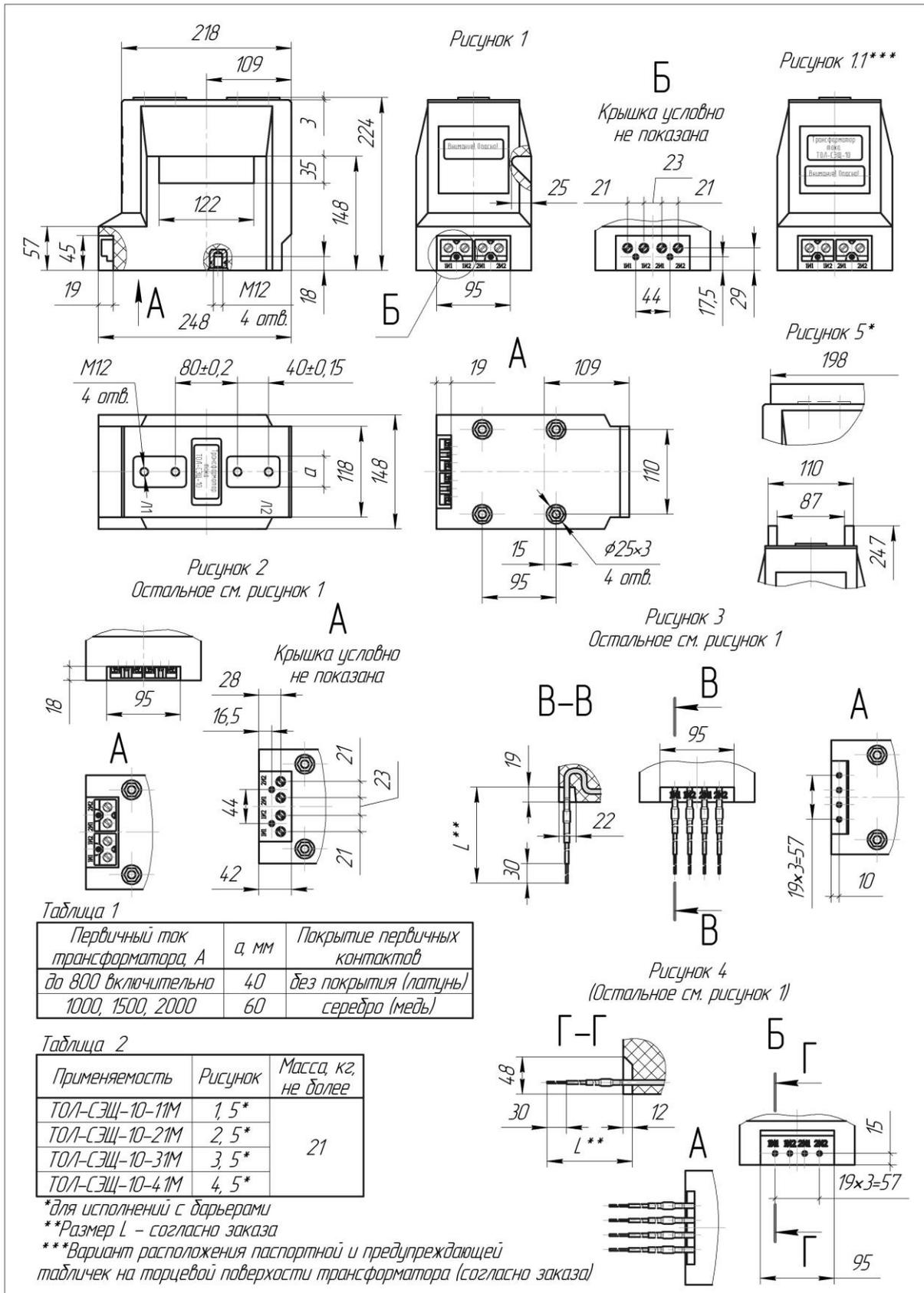
<sup>2</sup> Для исполнений с четырьмя вторичными обмотками

<sup>3</sup> Размер L5 - согласно заказа, минимум - 100 мм

Таблица 2

Первичный ток, А	a, мм	Покрытие первичных контактов
до 800 включительно	40	без покрытия (латунь)
1000, 1500	60	серебро (медь)

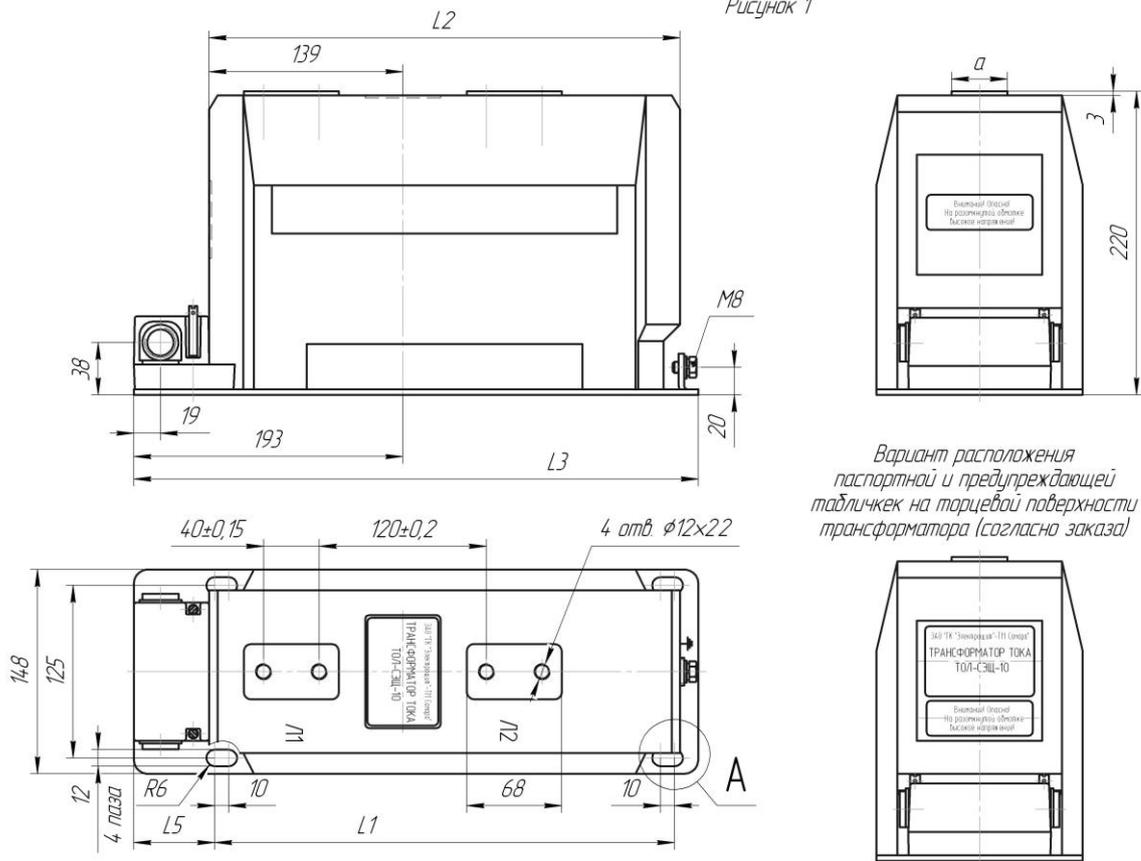
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 51÷84



Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТОЛ-СЭЦ-10 исполнений 11М÷41М

Продолжение приложения 1

Рисунок 1



Вариант расположения паспортной и предупреждающей табличек на торцевой поверхности трансформатора (согласно заказу)

Рисунок 2 Остальное см. рисунок 1, 3, 4  
Трансформатор тока с переключением по первичной стороне (максимальный ток 600А)

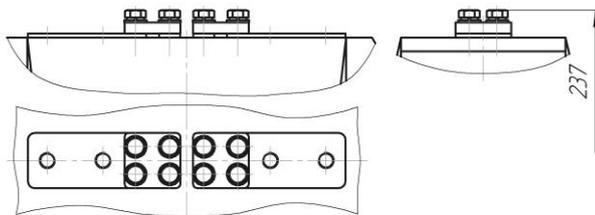
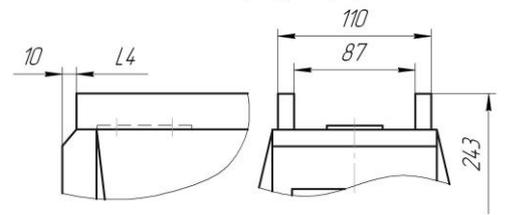
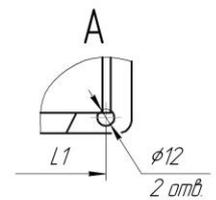


Рисунок 3  
Трансформатор тока с барьерами  
Остальное см. рисунки 1, 2, 4



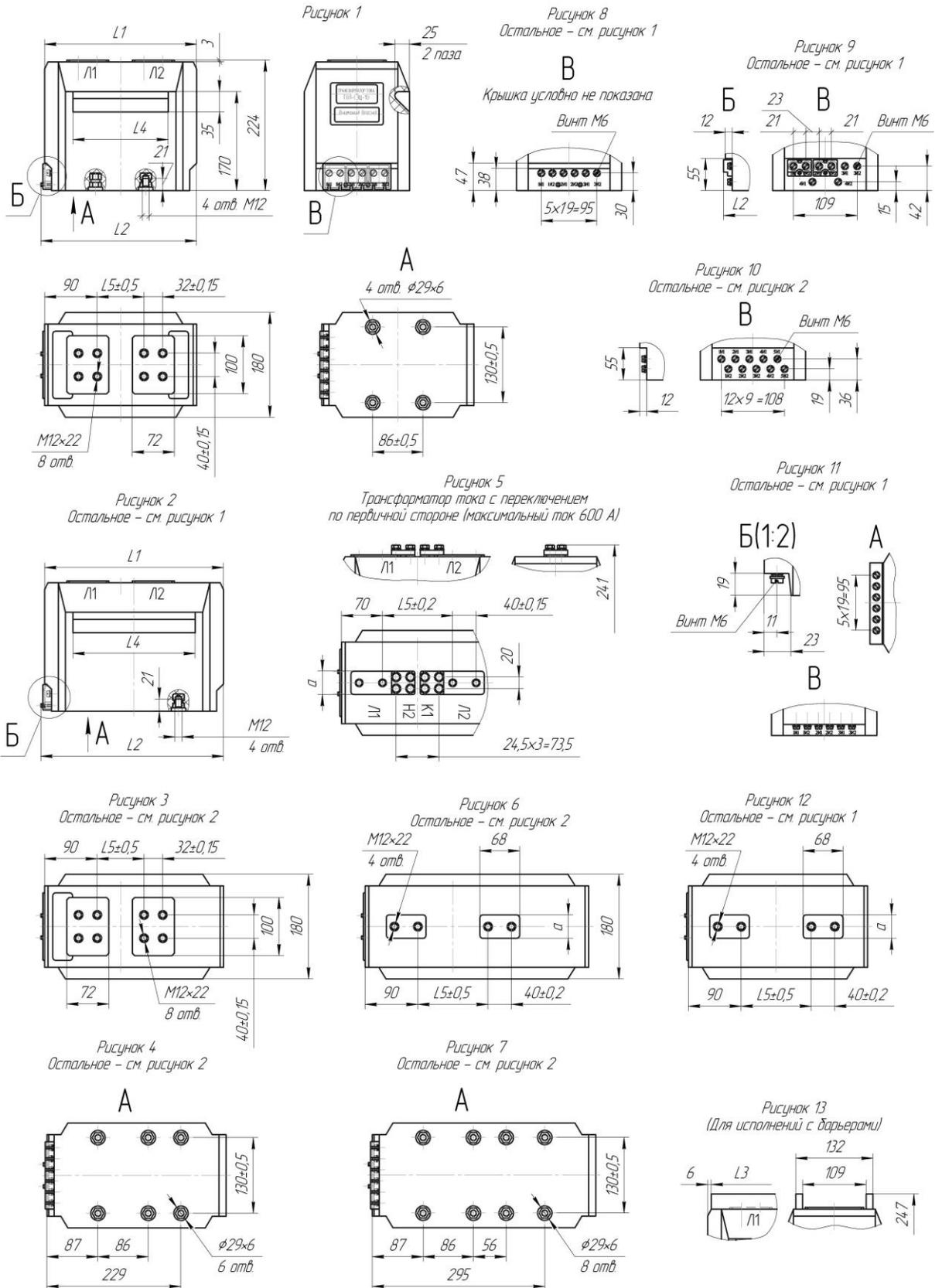
Тип трансформатора	Первичный ток, А	Покрытие первичных контактов	Размеры, мм					Масса, кг, не более	
			a	L1	L2	L3	L4		L5
ТОЛ-СЭЦ-10-01, 04, 07	до 800 включительно	без покрытия (латунь)	40	270	278	347	258	48	23,0
	1000, 1500, 2000	серебро (медь)	60						
ТОЛ-СЭЦ-10-02, 05, 08	до 800 включительно	без покрытия (латунь)	40	330	338	405	318	58	30,5
	1000, 1500	серебро (медь)	60						
ТОЛ-СЭЦ-10-03, 06, 09	до 800 включительно	без покрытия (латунь)	40	390	398	465	378	58	36,5
	1000, 1500	серебро (медь)	60						

Рисунок 4  
Остальное - см. рисунок 1 (для исполнений 01, 04, 07)



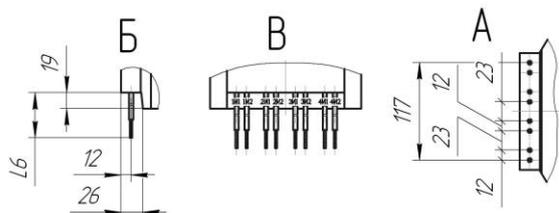
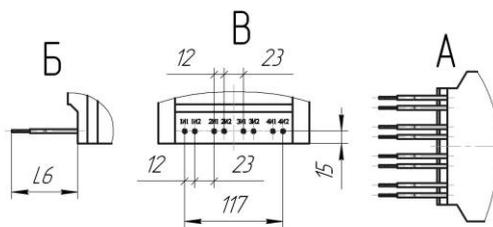
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТОЛ-СЭЦ-10 исполнений 01÷09

Продолжение приложения 1



Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТОЛ-СЭЦ-10 исполнений 11-1÷84-1

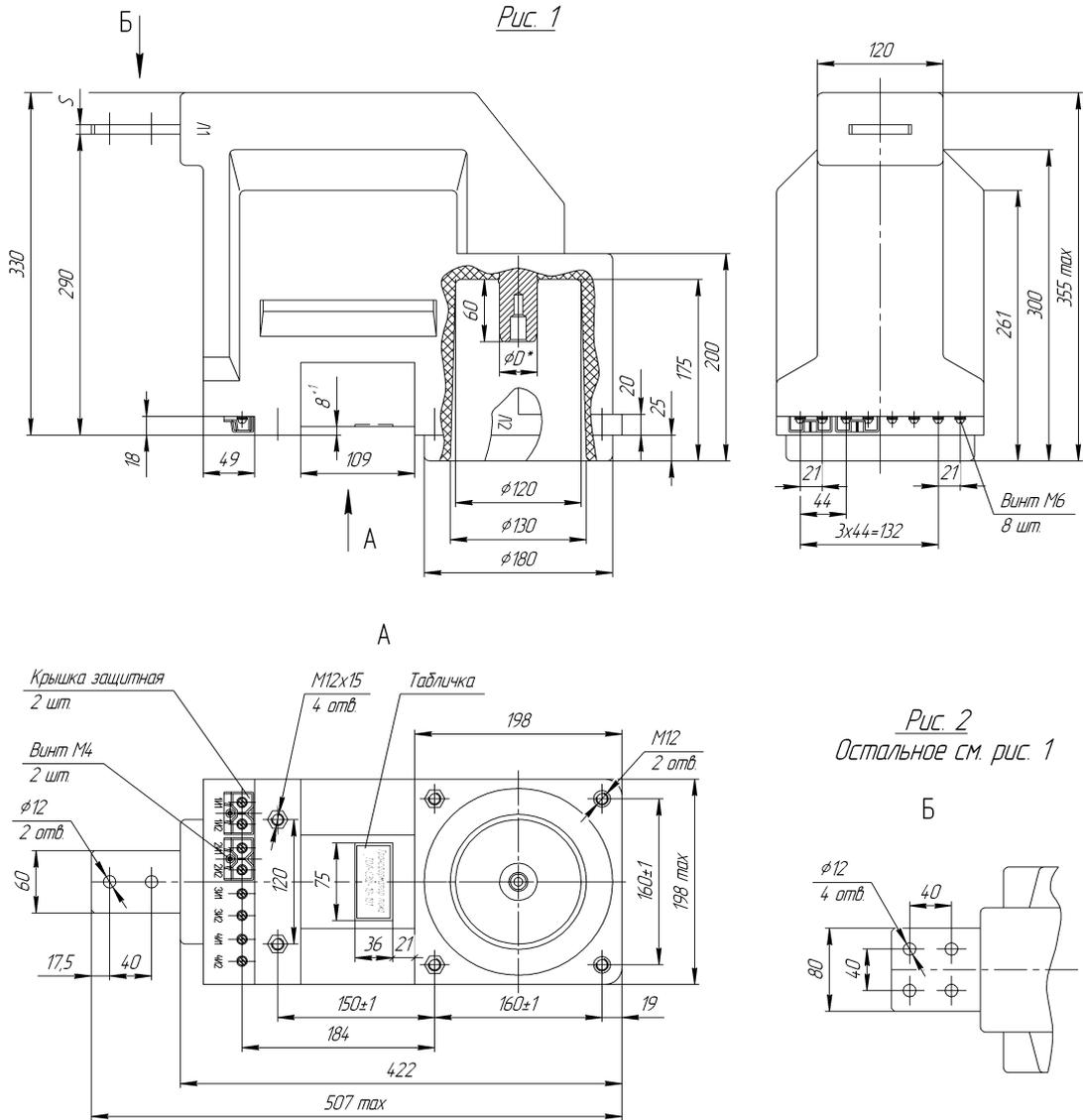
## Продолжение приложения 1

Рисунок 14  
Остальное – см. рисунок 1Рисунок 15  
Остальное – см. рисунок 1

Применяемость	Номинальный первичный ток, А	L1, мм	L2, мм	L3, <sup>1</sup> мм	L4, мм	L5, мм	a, мм	Кол-во вторичных обмоток	Рисунок	Масса, кг, не более					
ТОЛ-СЭЩ-10-11-1	2000÷3000 А	260	266,5 <sup>2,5</sup>	248	163	80	100	не более 4	1 <sup>2</sup> , 2, 4 <sup>3</sup> , 11 <sup>1</sup> , 14 <sup>4</sup>	28,0					
	600÷1500 А						60		1 <sup>2</sup> , 4 <sup>3</sup> , 10, 11 <sup>1</sup> , 14 <sup>4</sup>						
5÷800 А	40						1 <sup>2</sup> , 4 <sup>3</sup> , 5, 11 <sup>1</sup> , 14 <sup>4</sup>								
с переключением по ВН	120						2, 3, 11 <sup>1</sup>								
ТОЛ-СЭЩ-10-21-1	2000÷3000 А						—		—		—	—	80	не более 3	3, 10, 11 <sup>1</sup>
	600÷1500 А												60		
ТОЛ-СЭЩ-10-21÷24-1	5÷600 А		120	40	3, 5, 11 <sup>1</sup>										
ТОЛ-СЭЩ-10-51-1	2000÷3000 А		306	312,5 <sup>2,5</sup>	294	209	80	100	не более 5		4 <sup>3</sup> , 6 <sup>2</sup> , 7, 8 <sup>4</sup> , 9, 11 <sup>1</sup> , 14 <sup>4</sup>	34,0 34,4 <sup>1</sup>			
	600÷1500 А							60			4 <sup>3</sup> , 6 <sup>2</sup> , 8 <sup>4</sup> , 9, 10, 11 <sup>1</sup> , 14 <sup>4</sup>				
5÷800 А	40							4 <sup>3</sup> , 5 <sup>2</sup> , 6 <sup>2</sup> , 8 <sup>4</sup> , 9, 10, 11 <sup>1</sup> , 14 <sup>4</sup>							
с переключением по ВН	120							3, 6, 7, 9, 11 <sup>1</sup>							
ТОЛ-СЭЩ-10-61-1	2000÷3000 А							—			—		—	—	80
	600÷1500 А	60													
ТОЛ-СЭЩ-10-61÷64-1	5÷600 А	120		40	3, 5, 6, 9, 11 <sup>1</sup>										
ТОЛ-СЭЩ-10-71-1	2000÷3000 А	382		388,5 <sup>2,3</sup>	370	285	80	100	не более 5	4 <sup>3</sup> , 6 <sup>2</sup> , 7, 8 <sup>4</sup> , 11 <sup>1</sup> , 12, 14 <sup>4</sup>	43,0 43,4 <sup>1</sup>				
	600÷1500 А							60		4 <sup>3</sup> , 6 <sup>2</sup> , 8 <sup>4</sup> , 11 <sup>1</sup> , 12, 13, 14 <sup>4</sup>					
5÷800 А	40							4 <sup>3</sup> , 5, 6 <sup>2</sup> , 8 <sup>4</sup> , 11 <sup>1</sup> , 12, 13, 14 <sup>4</sup>							
с переключением по ВН	120							3, 6, 7, 11 <sup>1</sup> , 12							
ТОЛ-СЭЩ-10-81-1	2000÷3000 А							—		—			—	—	80
	600÷1500 А		60												
ТОЛ-СЭЩ-10-81÷84-1	5÷600 А		120	40	3, 5, 6, 11 <sup>1</sup> , 12, 13										

<sup>1</sup> Для исполнений с барьерами<sup>2</sup> Для трансформаторов с числом вторичных обмоток не более 3 (не более 6 вторичных выводов)<sup>3</sup> Для трансформаторов с числом вторичных обмоток не более 4 (не более 8 вторичных выводов)<sup>4</sup> Для трансформаторов с числом вторичных обмоток не более 5 (не более 10 вторичных выводов)<sup>5</sup> Для трансформаторов с ответвлениями (не более 8 вторичных выводов)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры  
и масса трансформатора тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 11-1÷84-1



Тип трансформатора	Номинальный первичный ток, А	Размеры, мм		Покрытие первичных контактов		Климатическое исполнение	Рис.	Масса, кг, не более
		S	D	Л1	Л2			
ТОЛ-СЭЦ-10-101, ТОЛ-СЭЦ-10-102, ТОЛ-СЭЦ-10-103, ТОЛ-СЭЦ-10-104	5 - 300	9	36	без покрытия (латунь)	Серебрение	УХЛ2, Т2	1	45
ТОЛ-СЭЦ-10-101	400 - 800	15		Серебрение				
	1000 - 1500							
	2000	19	55					
	2500	70						

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТОЛ-СЭЦ-10-101, -102, -103, -104

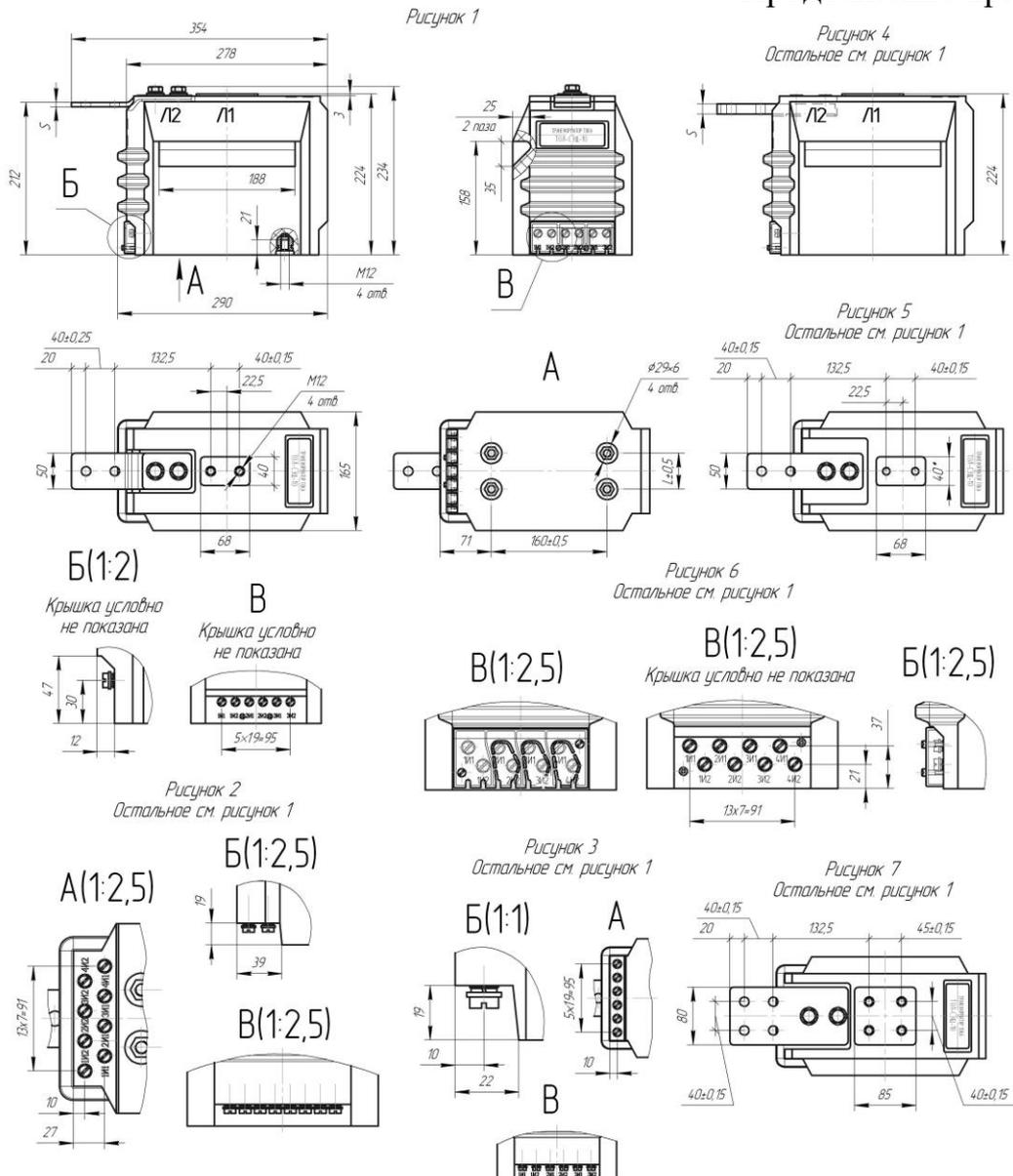


Таблица 1

Применяемость	Номинальный первичный ток, А	Кол-во вторичных обмоток	S, мм	L, мм	Рисунок	Масса, не более, кг
ТОЛ-СЭЦ-10-201-11-1	5÷400	не более 3 (не более 6 вторичных выводов)	6	50	1	25
	500÷800		10		4, 5	
	1000÷2000		14		4, 7	
ТОЛ-СЭЦ-10-201-11-2	5÷400	не более 4 (не более 8 вторичных выводов)	6	110	1 <sup>1</sup> , 6 <sup>2</sup>	25
	500÷800		10		1 <sup>1</sup> , 4, 5, 6 <sup>2</sup>	
	1000÷2000		14		1 <sup>1</sup> , 4, 6 <sup>2</sup> , 7	
ТОЛ-СЭЦ-10-201-21-1	5÷400	не более 3 (не более 6 вторичных выводов)	6	50	3	25
	500÷800		10		3, 4, 5	
	1000÷2000		14		3, 4, 7	
ОЛ-СЭЦ-10-201-21-2	5÷400	не более 4 (не более 8 вторичных выводов)	6	110	2 <sup>2</sup> , 3 <sup>1</sup>	25
	500÷800		10		2 <sup>2</sup> , 3 <sup>1</sup> , 4, 5	
	1000÷2000		14		2 <sup>2</sup> , 3 <sup>1</sup> , 4, 7	

<sup>1</sup> для исполнений с числом обмоток не более 3 (не более 6 вторичных выводов)

<sup>2</sup> для исполнений с четырьмя обмотками (не более 8 вторичных выводов)

Таблица 2

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

Габаритные, установочные, присоединительные размеры  
и масса трансформатора тока  
ТОЛ-СЭЦ-10-201 исполнений 11-1, 11-2, 21-1, 21-2

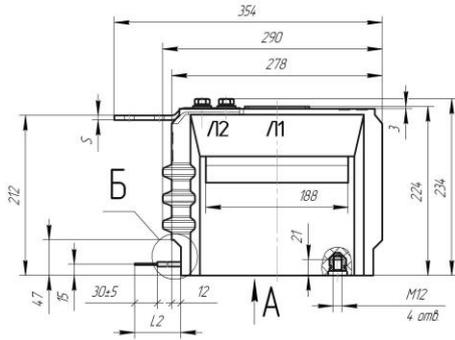


Рисунок 1

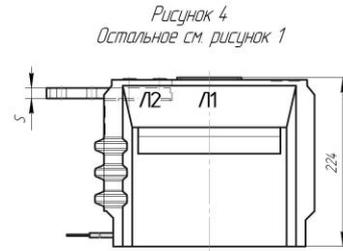


Рисунок 4  
Остальное см. рисунок 1

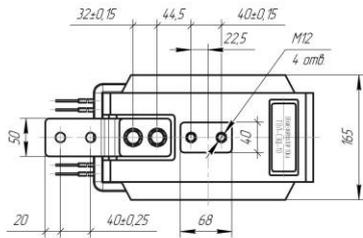


Рисунок 2  
Остальное - см. рисунок 1

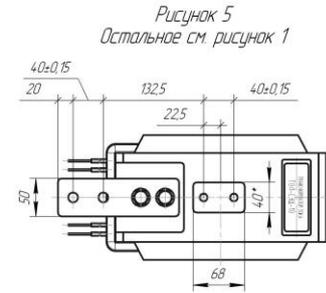
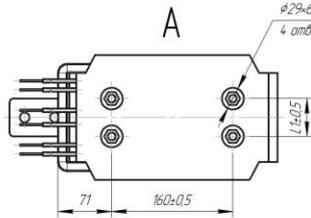


Рисунок 5  
Остальное см. рисунок 1

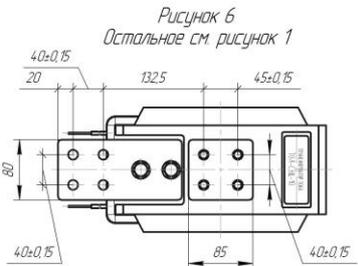
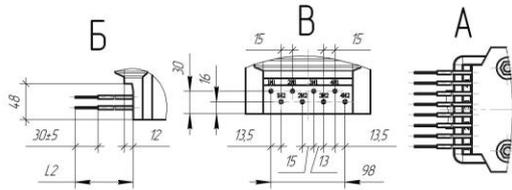


Рисунок 6  
Остальное см. рисунок 1

Рисунок 3  
Остальное - см. рисунок 1

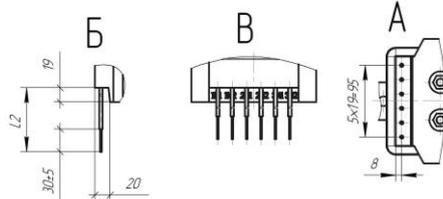


Рисунок 7  
Остальное см. рисунок 1

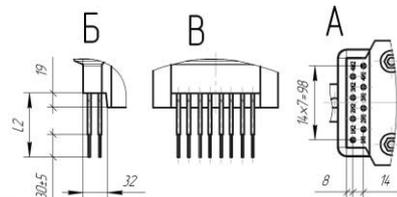


Таблица 1

Применяемость	Номинальный первичный ток, А	Кол-во вторичных обмоток	S, мм	L1, мм	Рисунок	Масса, не более, кг
ТОЛ-СЭЦ-10-201-31-1	5÷400	не более 3 (не более 6 вторичных выводов)	6	50	3	25 (29 <sup>3</sup> )
	500÷800	не более 4 (не более 8 вторичных выводов)	10		3, 4, 5	
	1000÷2000		14		3, 4, 6	
ТОЛ-СЭЦ-10-201-31-2	5÷400	не более 4 (не более 8 вторичных выводов)	6	110	3 <sup>1</sup> , 7 <sup>2</sup>	
	500÷800		10		3 <sup>1</sup> , 4, 5, 7 <sup>2</sup>	
	1000÷2000		14		3 <sup>1</sup> , 4, 6, 7 <sup>2</sup>	
ТОЛ-СЭЦ-10-201-41-1	5÷400	не более 3 (не более 6 вторичных выводов)	6	50	1	
	500÷800	не более 4 (не более 8 вторичных выводов)	10		4, 5	
	1000÷2000		14		4, 6	
ТОЛ-СЭЦ-10-201-41-2	5÷400	не более 4 (не более 8 вторичных выводов)	6	110	1 <sup>1</sup> , 2 <sup>2</sup>	
	500÷800		10		1 <sup>1</sup> , 2 <sup>2</sup> , 4, 5	
	1000÷2000		14		1 <sup>1</sup> , 2 <sup>2</sup> , 4, 6	

<sup>1</sup> для исполнений с числом обмоток не более 3 (не более 6 вторичных выводов)

<sup>2</sup> для исполнений с четырьмя обмотками (не более 8 вторичных выводов)

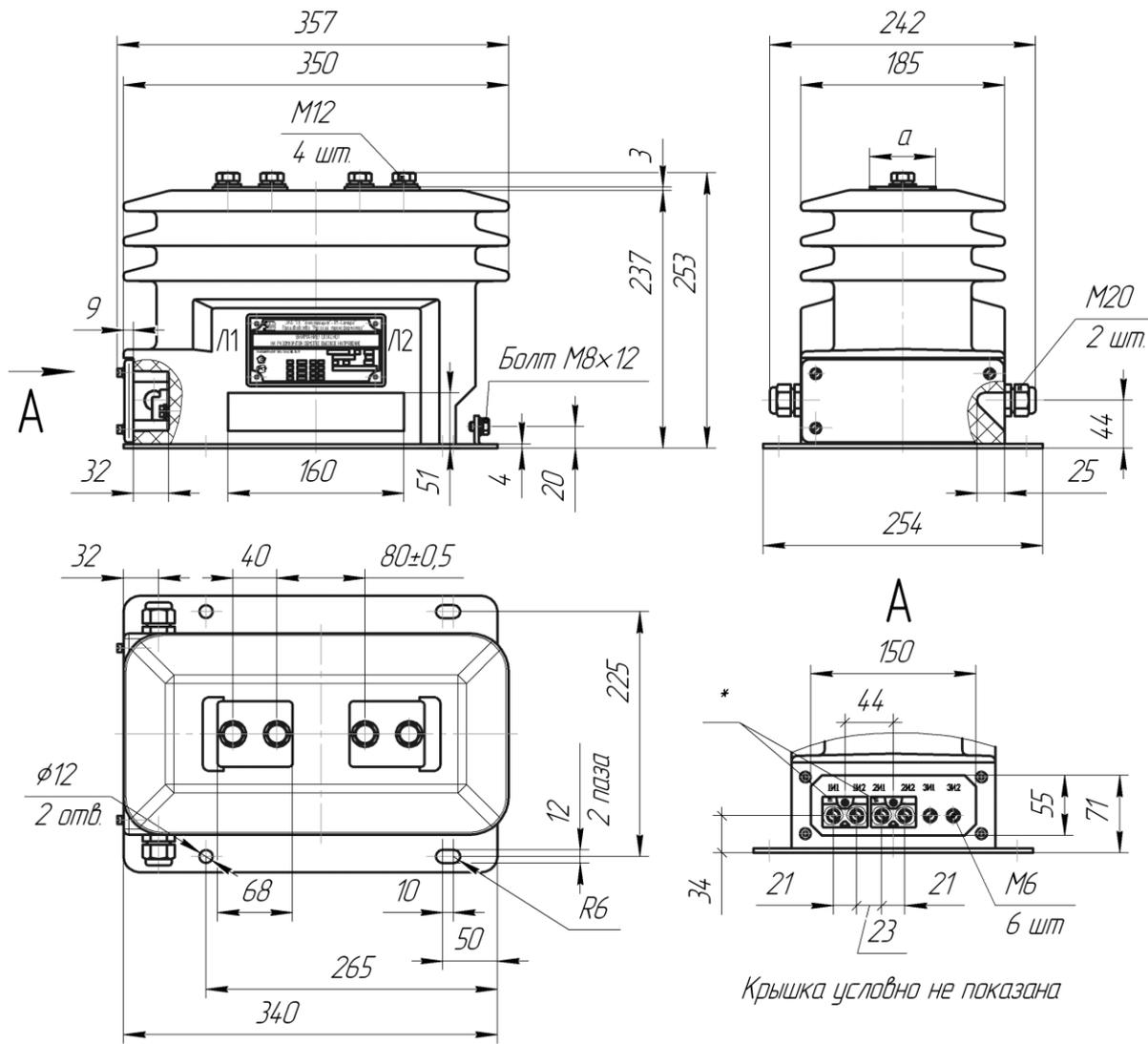
<sup>3</sup> для исполнений с длиной вторичных выводов более 100 мм

<sup>4</sup> размер L2 - согласно заказу, минимум 100 мм

Таблица 2

Номинальный первичный ток, А	Покрытие первичных контактов
5÷400	без покрытия (латунь)
500÷800	/M1 - без покрытия (латунь) /M2 - олово (медь)
1000÷2000	серебро (медь)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры  
и масса трансформатора тока  
ТОЛ-СЭЦ-10-201 исполнений 31-1, 31-2, 41-1, 41-2



Применяемость	Номинальный первичный ток, А	Покрытие первичных контактов	a, мм	Масса, кг, не более
ТОЛ-СЭЦ-10-IV УХЛ1, Т1	до 800	без покрытия (латунь)	40	27
	включительно 600-2000	серебро (медь)	60	

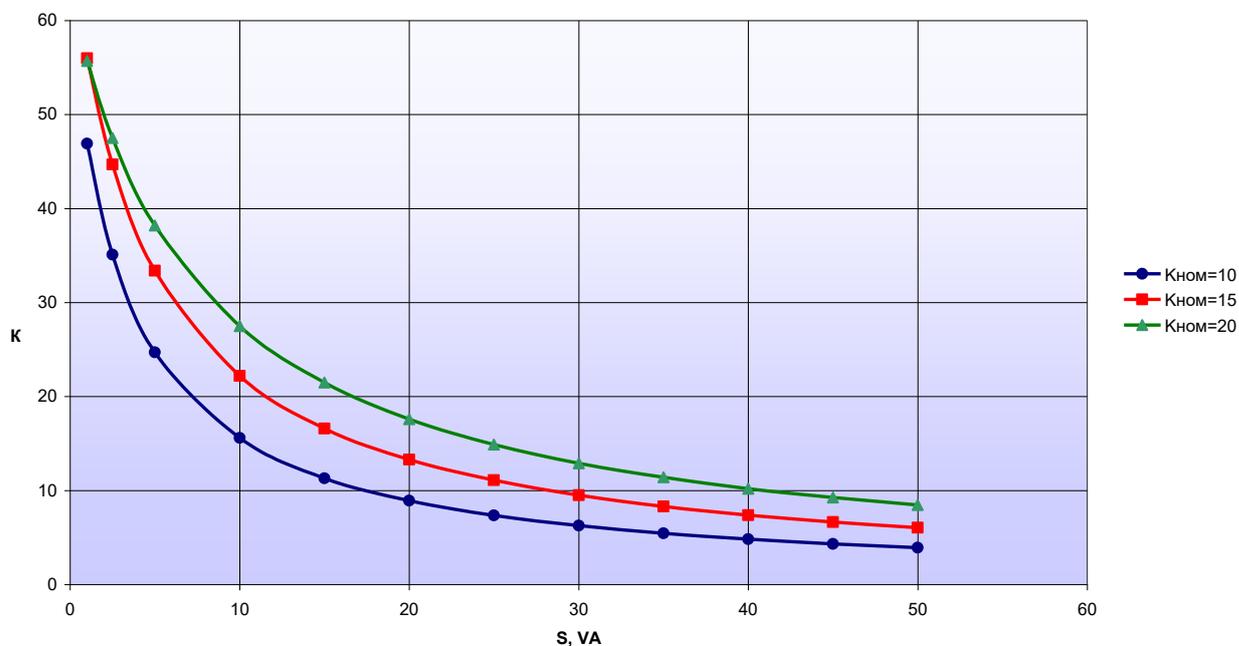
\*Крышками комплектуются первые две обмотки измерительных классов точности: 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5.

Габаритные, установочные, присоединительные размеры  
и масса трансформатора тока  
ТОЛ-СЭЦ-10-IV исполнений 01, 02, 03

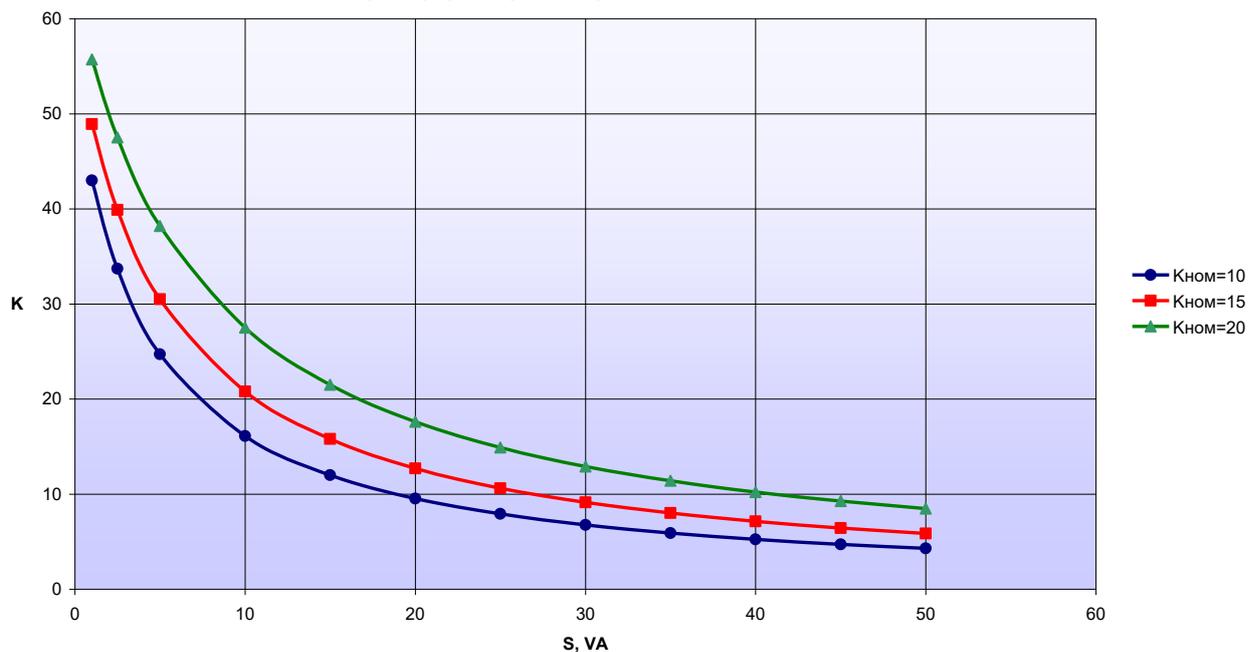
## Приложение 2

Зависимость кривых предельной кратности и коэффициента безопасности приборов от нагрузки  
(Действительны для всех исполнений, кроме 201. Для исполнений 201 кривые предоставляются по запросу)

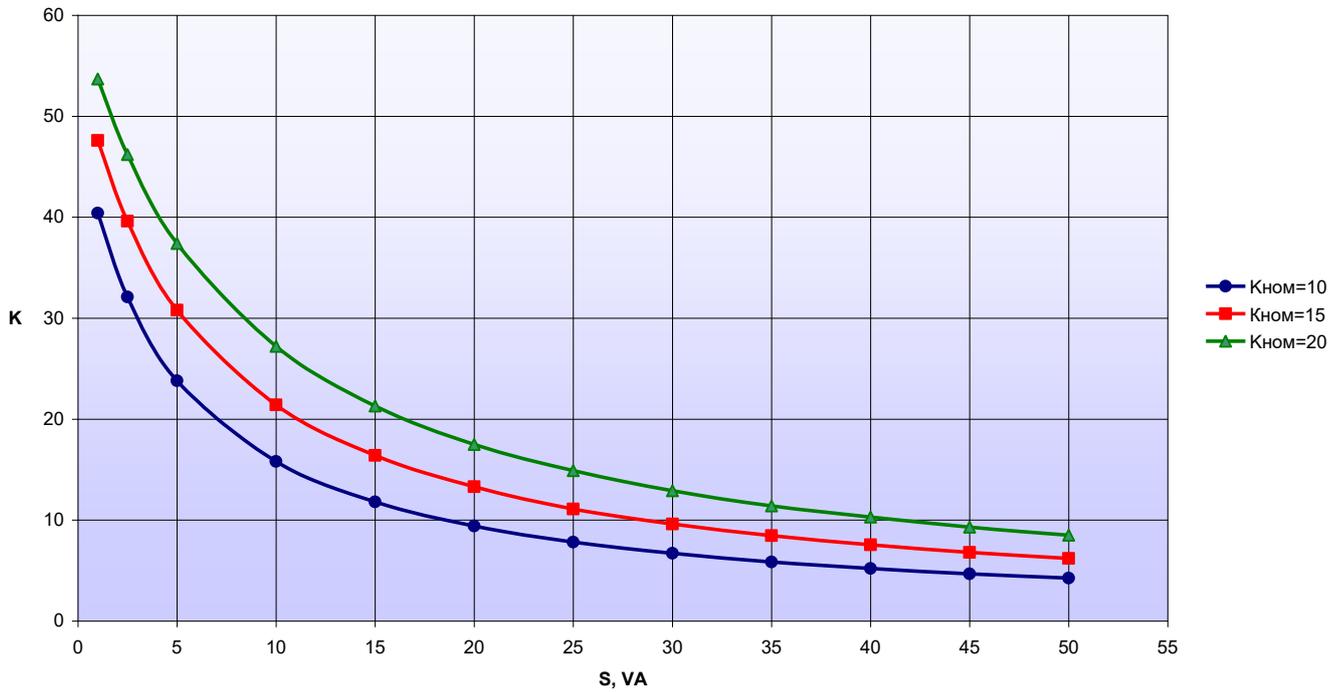
Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5Р и 10Р и номинальной нагрузкой 15 ВА трансформаторов с первичными токами 10..300А и 600А



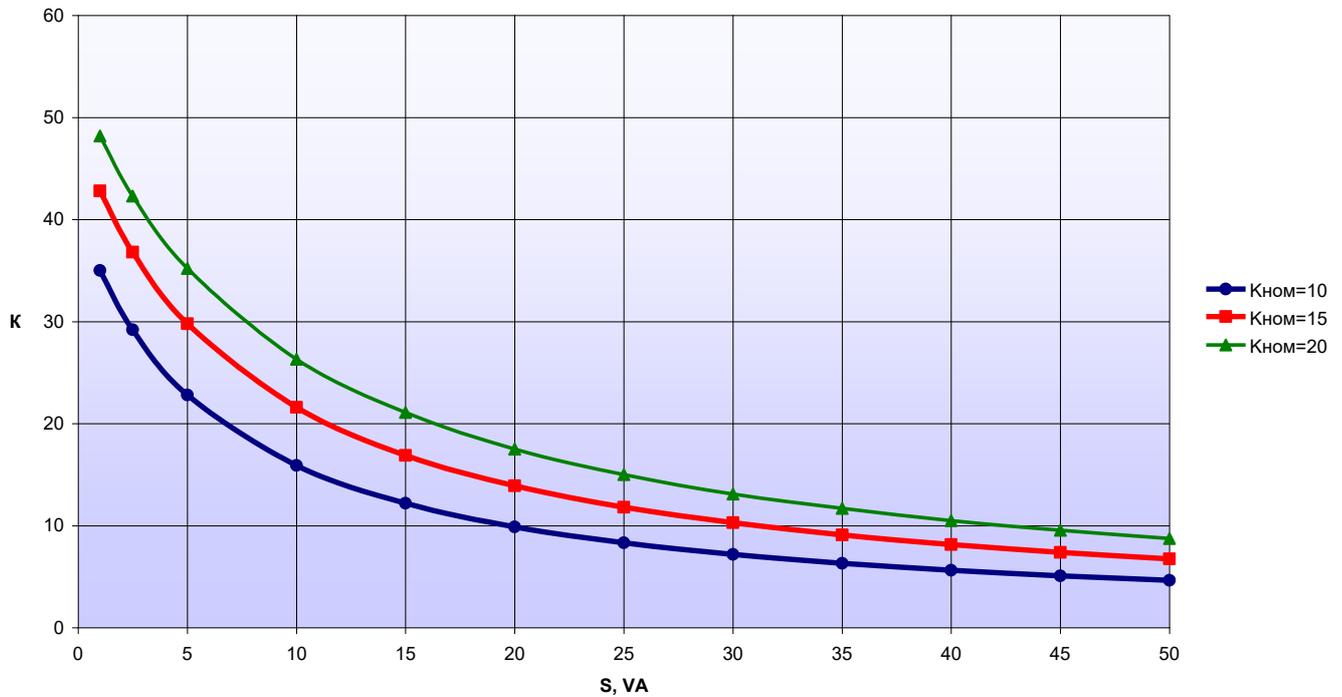
Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5Р и 10Р и номинальной нагрузкой 15 ВА трансформаторов с первичными токами 400, 800 А



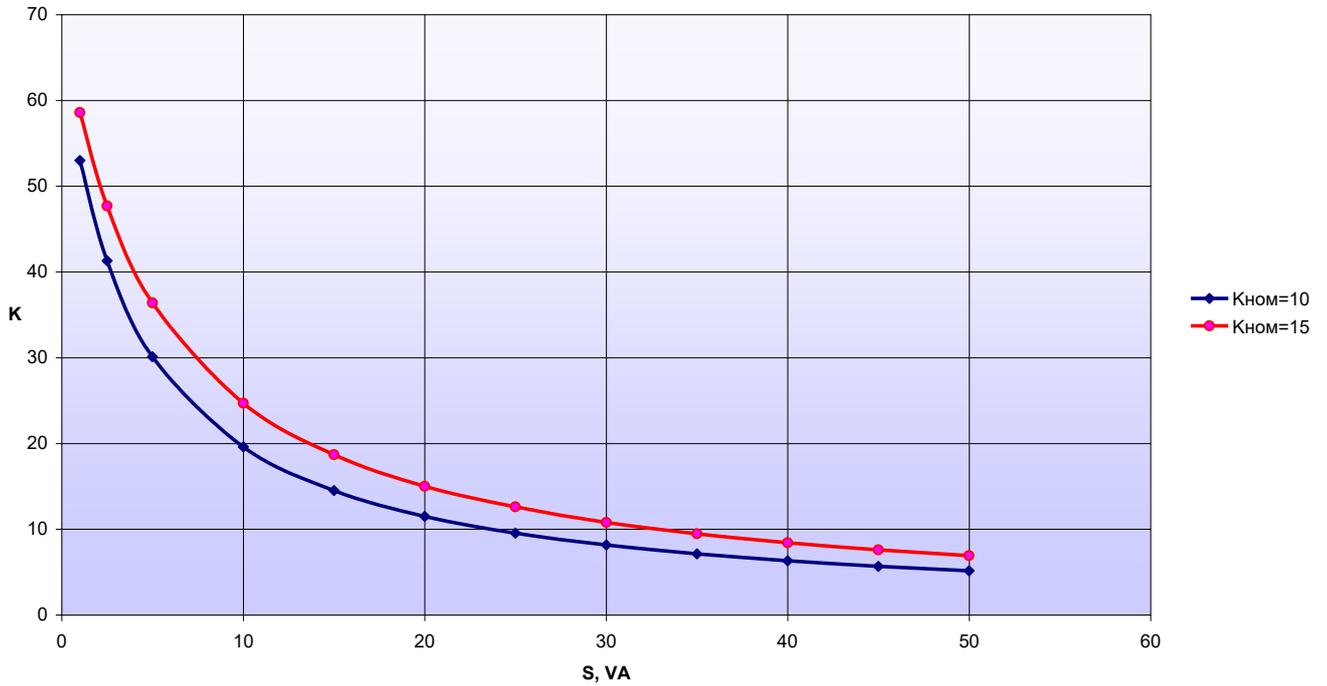
Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5P, 10P и номинальной нагрузкой 15 ВА трансформаторов с первичным током 1000 А.



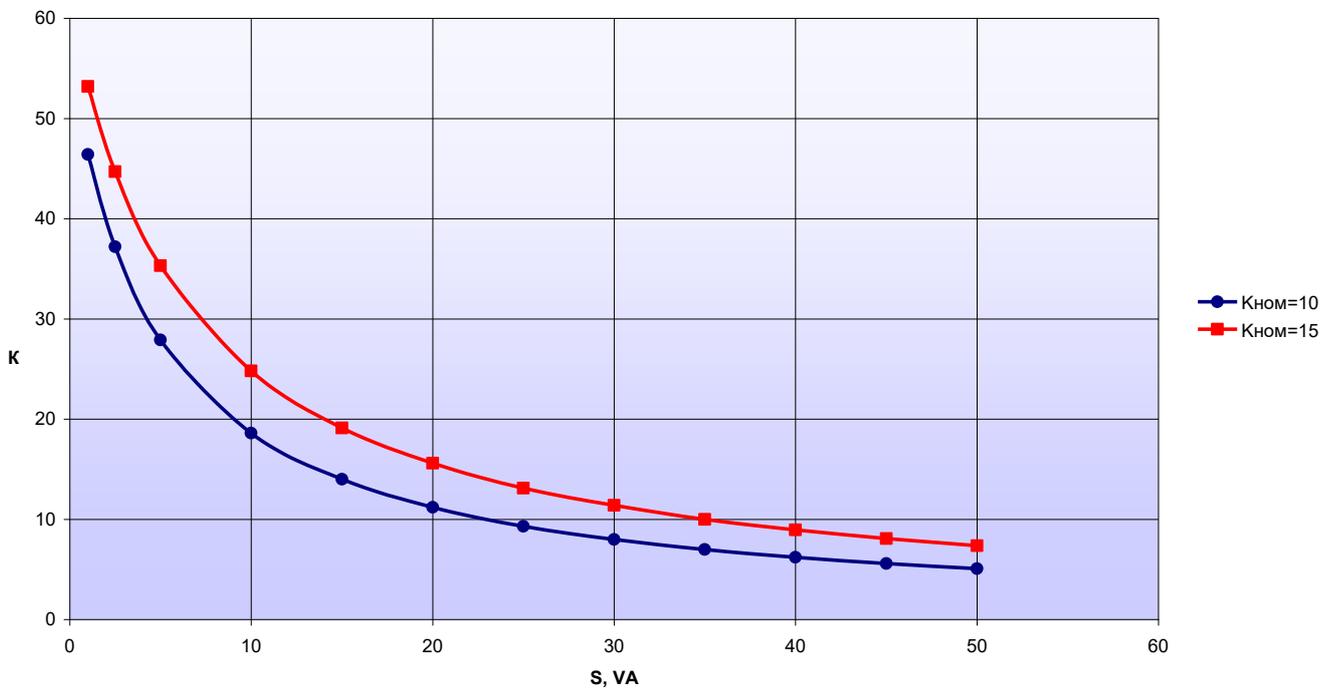
Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5P, 10P и номинальной нагрузкой 15 ВА трансформаторов с первичными токами 1500, 2000 А



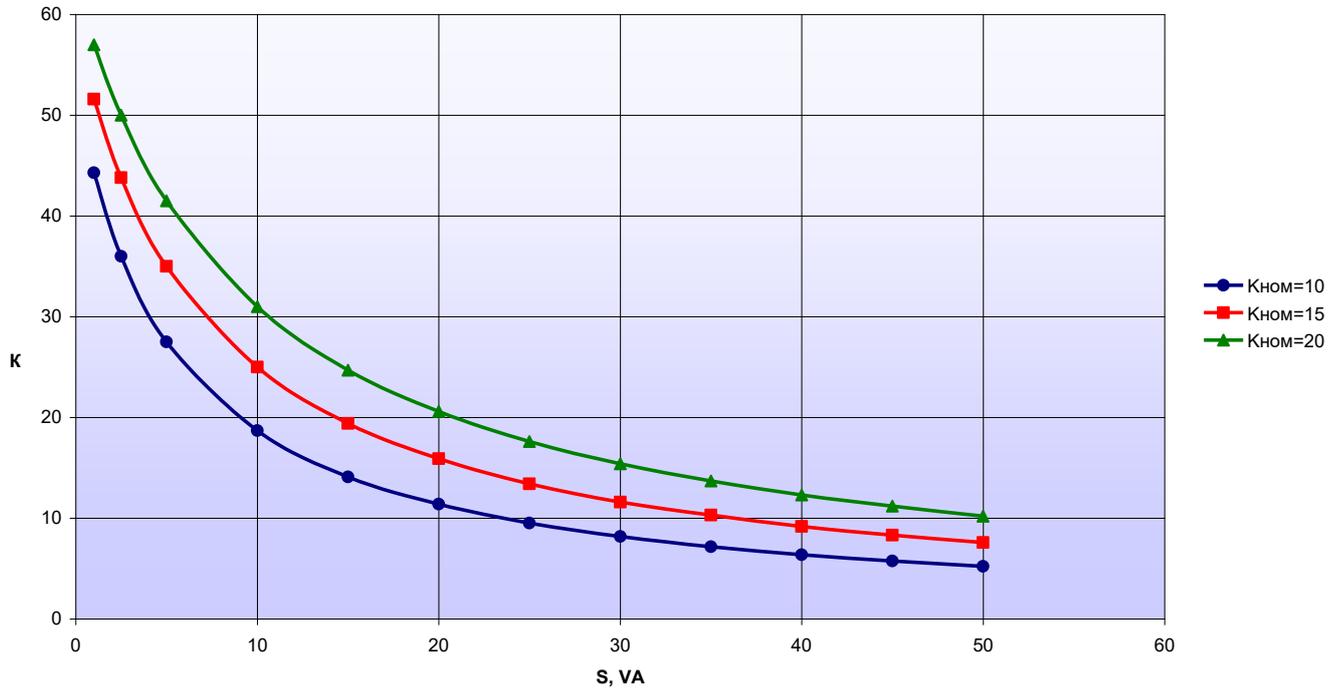
Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5Р и 10Р и номинальной нагрузкой 20 ВА трансформаторов с первичными токами 10...300А, 600А



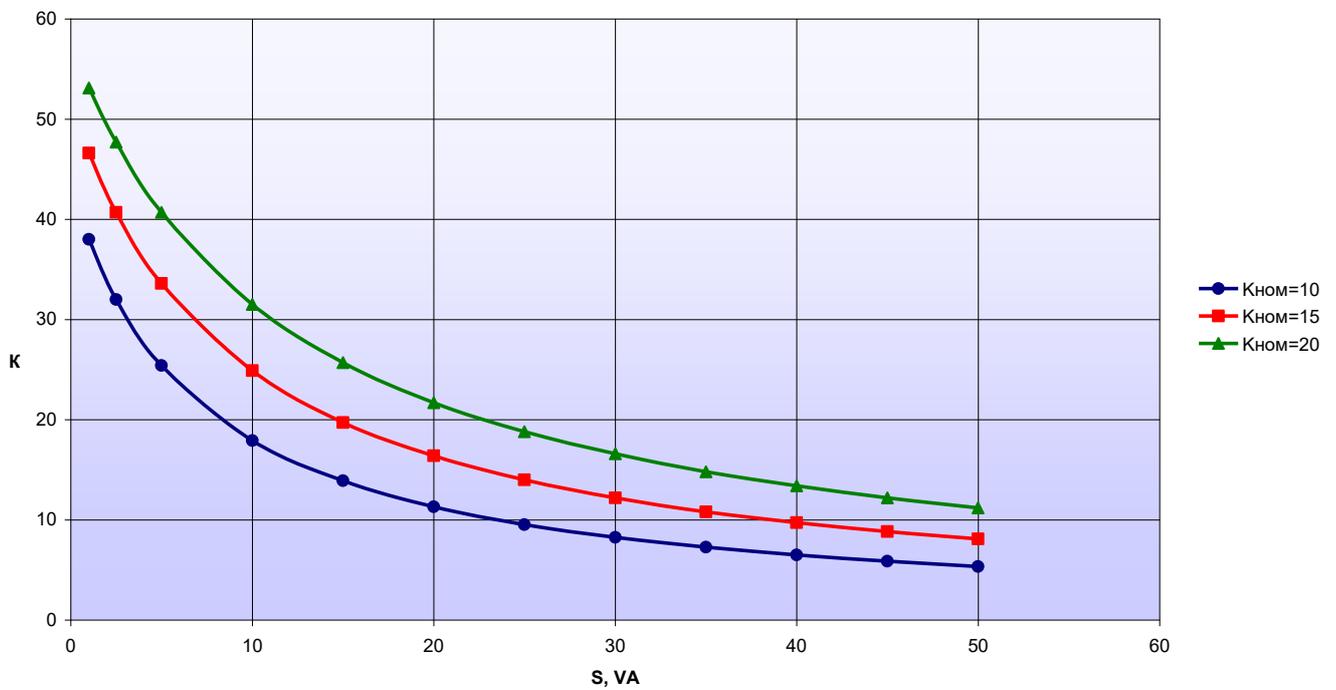
Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5Р, 10Р и номинальной нагрузкой 20 ВА трансформаторов с первичными токами 400, 800 А



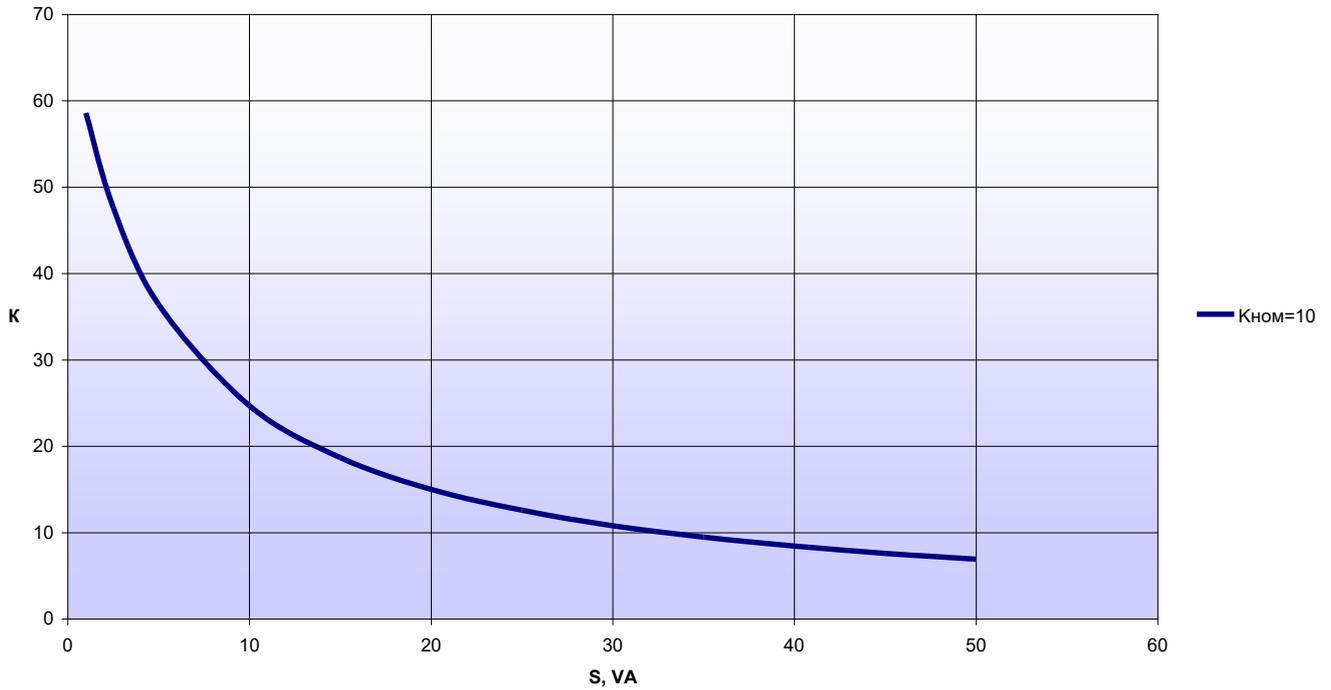
Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классом точности 5Р, 10Р и номинальной нагрузкой 20 ВА трансформатора с первичным током 1000 А



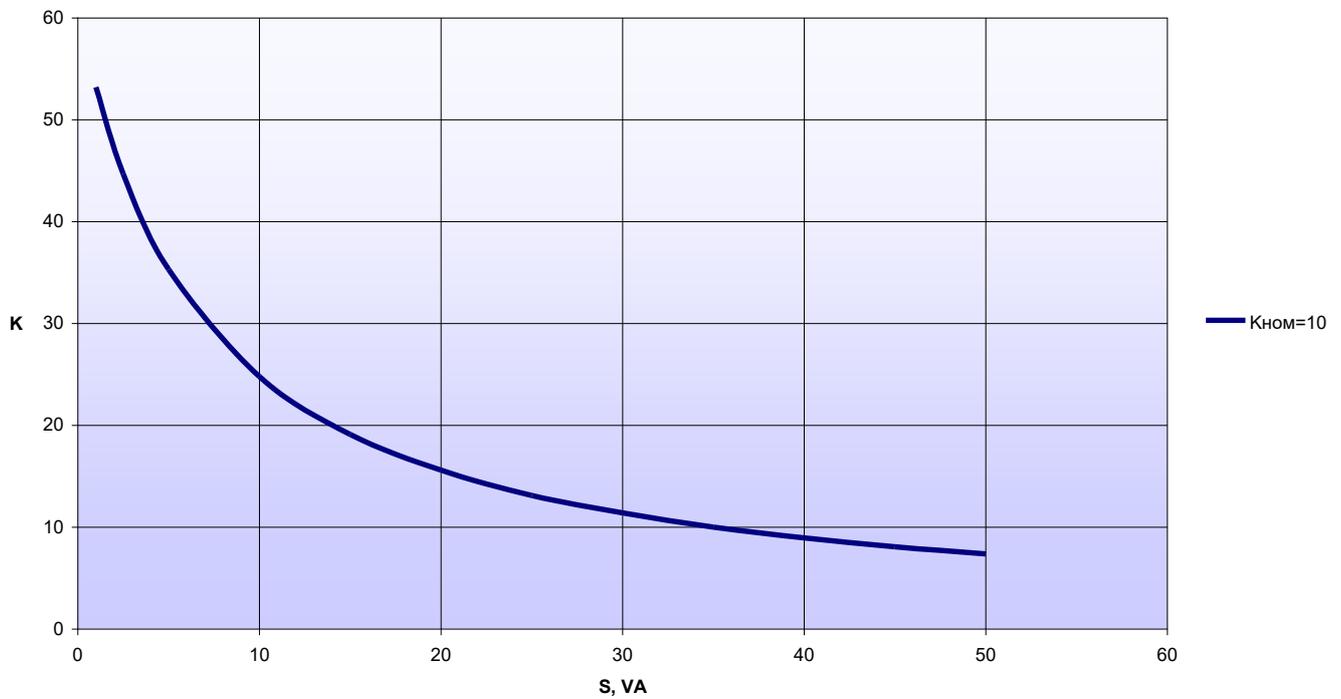
Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классом точности 5Р, 10Р и номинальной нагрузкой 20 ВА трансформатора с первичными токами 1500, 2000 А



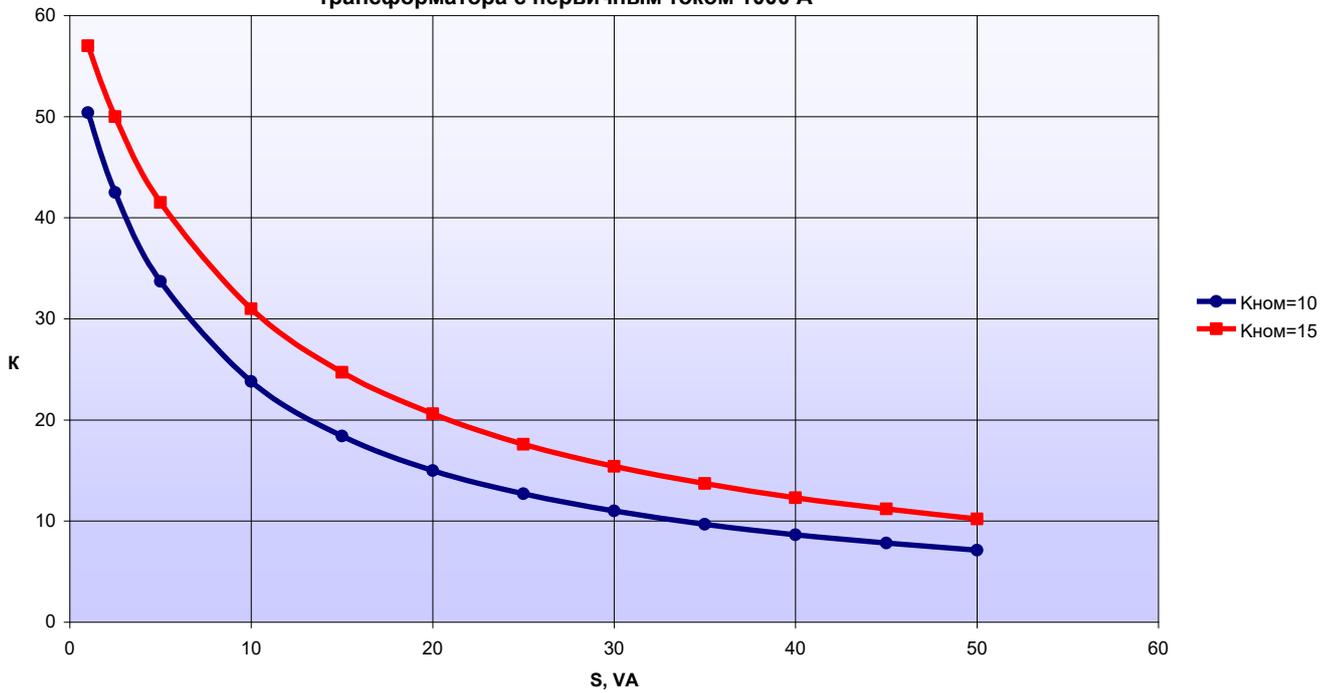
Кривая предельной кратности вторичной обмотки для защиты с классом точности 5Р, 10Р и номинальной нагрузкой 30 ВА трансформатора с первичными токами 10..300, 600А



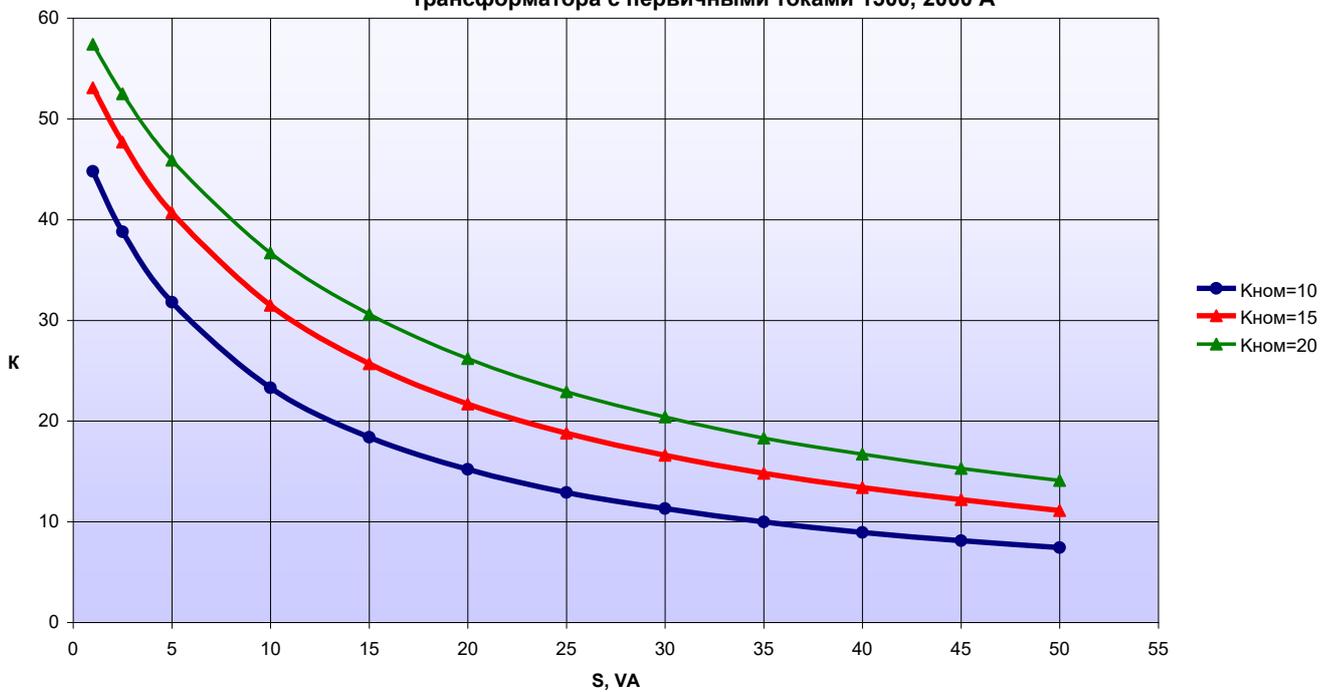
Кривая предельной кратности вторичной обмотки для защиты с классом точности 5Р, 10Р и номинальной нагрузкой 30 ВА трансформатора с первичными токами 400, 800А



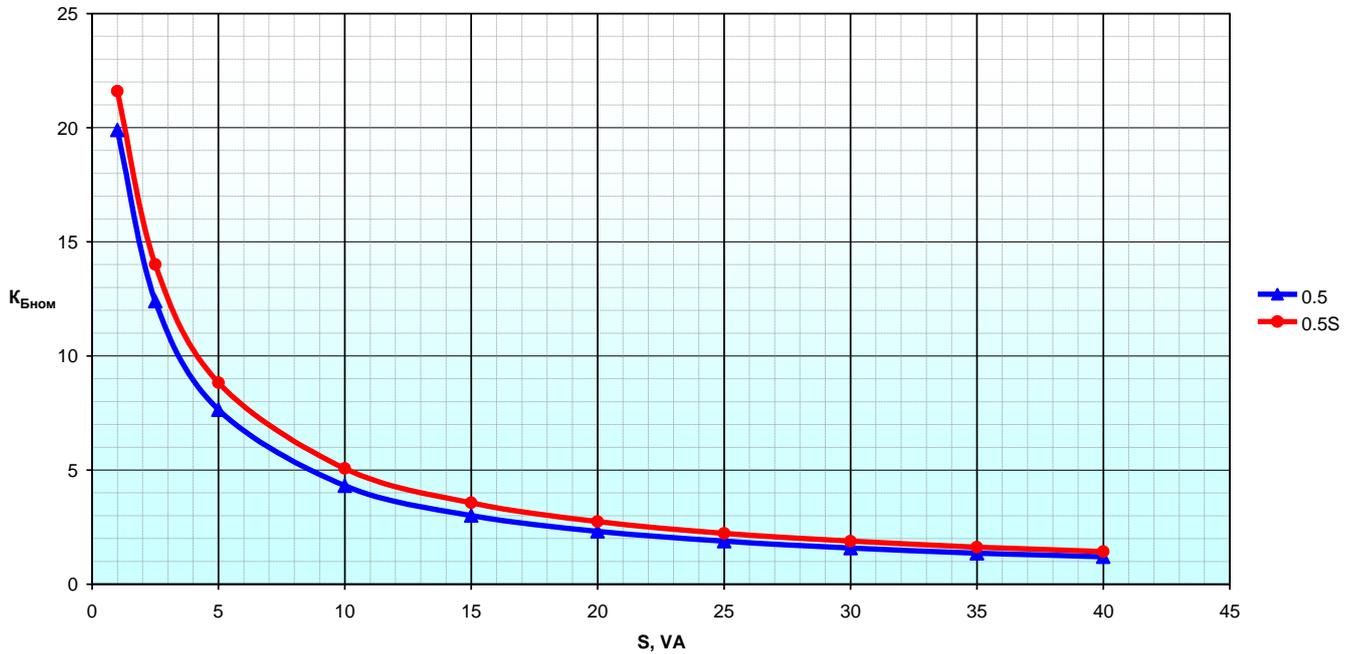
Кривая предельной кратности вторичной обмотки для защиты  
с классом точности 5Р, 10Р и номинальной нагрузкой 30 ВА  
трансформатора с первичным током 1000 А



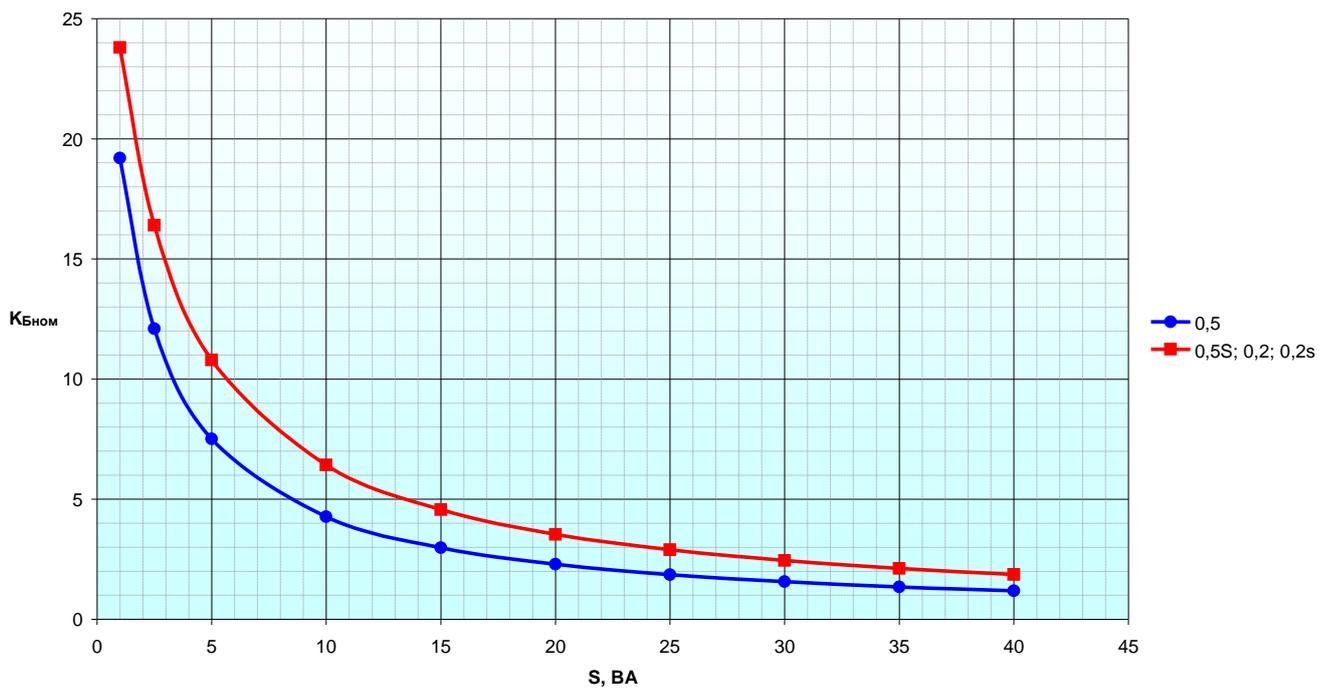
Кривая предельной кратности вторичной обмотки для защиты  
с классом точности 5Р, 10Р и номинальной нагрузкой 30 ВА  
трансформатора с первичными токами 1500, 2000 А



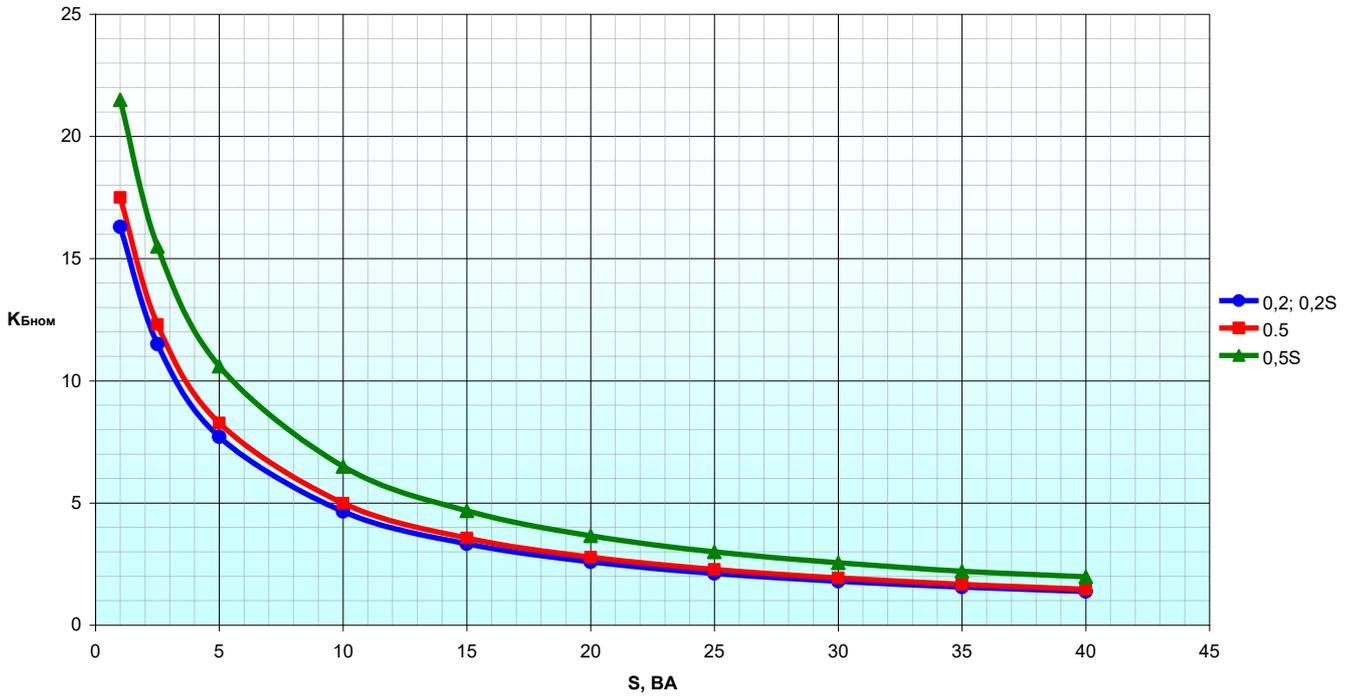
Кривые зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки для вторичных обмоток для измерения классов точности 0,5; 0,5s при номинальной нагрузке 10ВА для трансформаторов с первичными токами 10, 15А



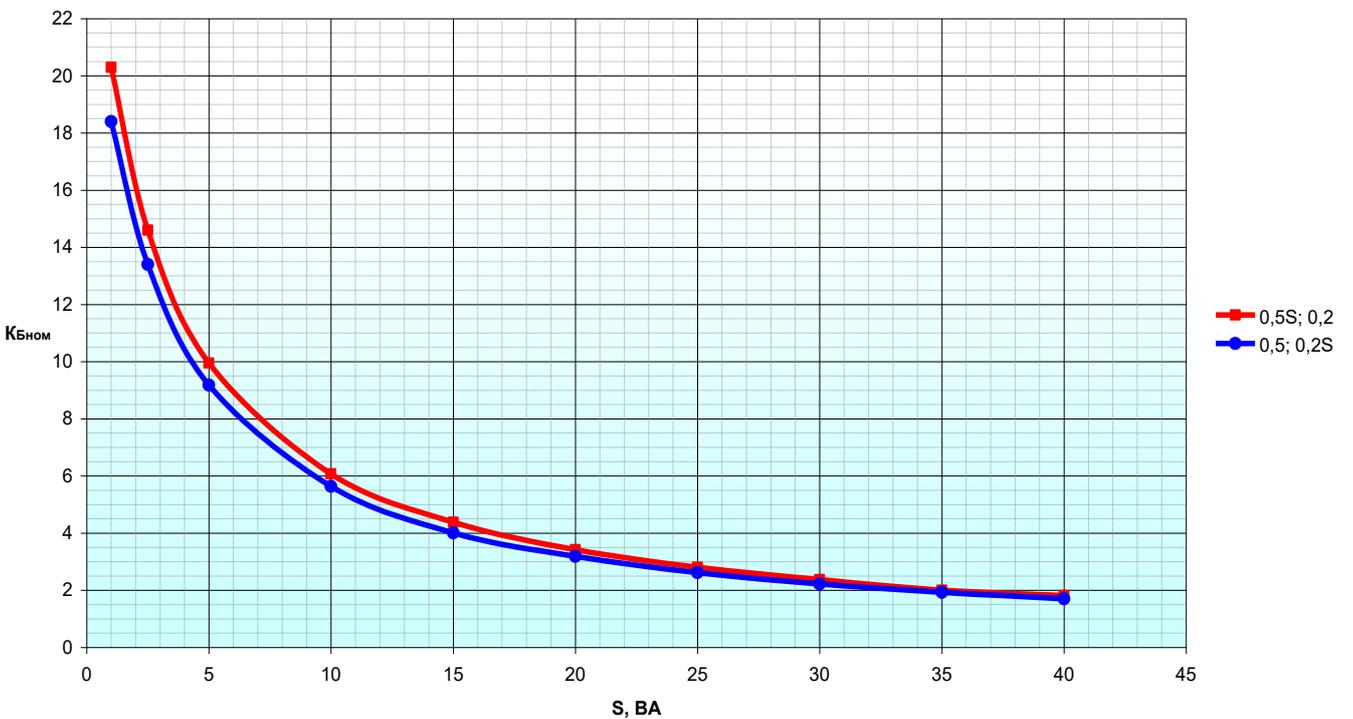
Кривые зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки для вторичных измерительных обмоток классов точности 0,5; 0,5s; 0,2; 0,2s для трансформаторов с первичными токами 20...300, 600А, классов точности 0,2; 0,2S для трансформаторов с первичными токами 10, 15А при номинальной нагрузке 10ВА



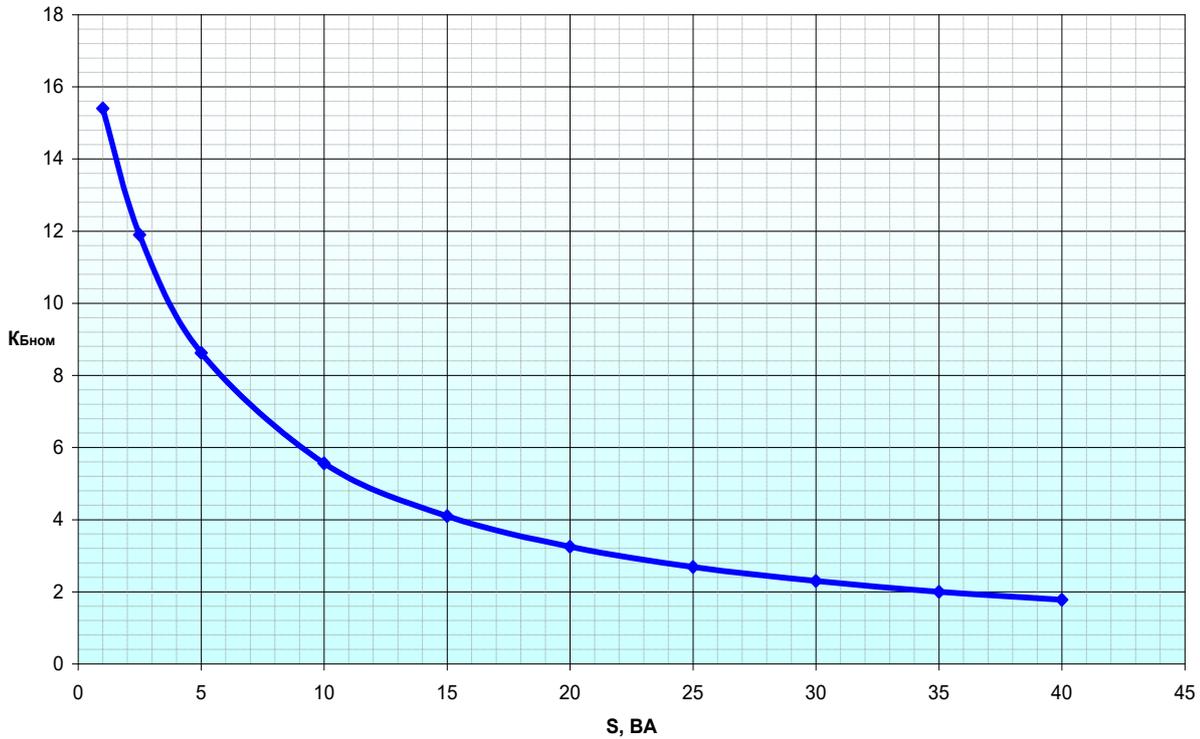
Кривые зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки для вторичных обмоток для измерения классов точности 0,5; 0,5s; 0,2; 0,2s при номинальной нагрузке 10ВА для трансформаторов с первичными токами 400, 800А



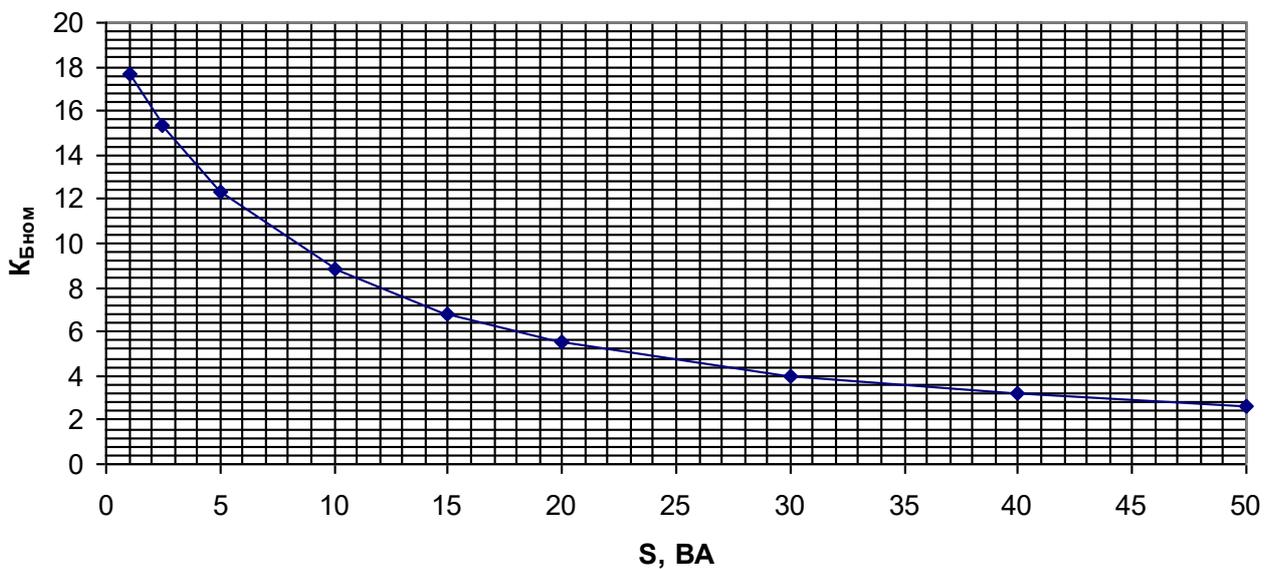
Кривые зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки для вторичных обмоток для измерения классов точности 0,5; 0,5s; 0,2; 0,2s при номинальной нагрузке 10ВА для трансформаторов с первичным током 1000А



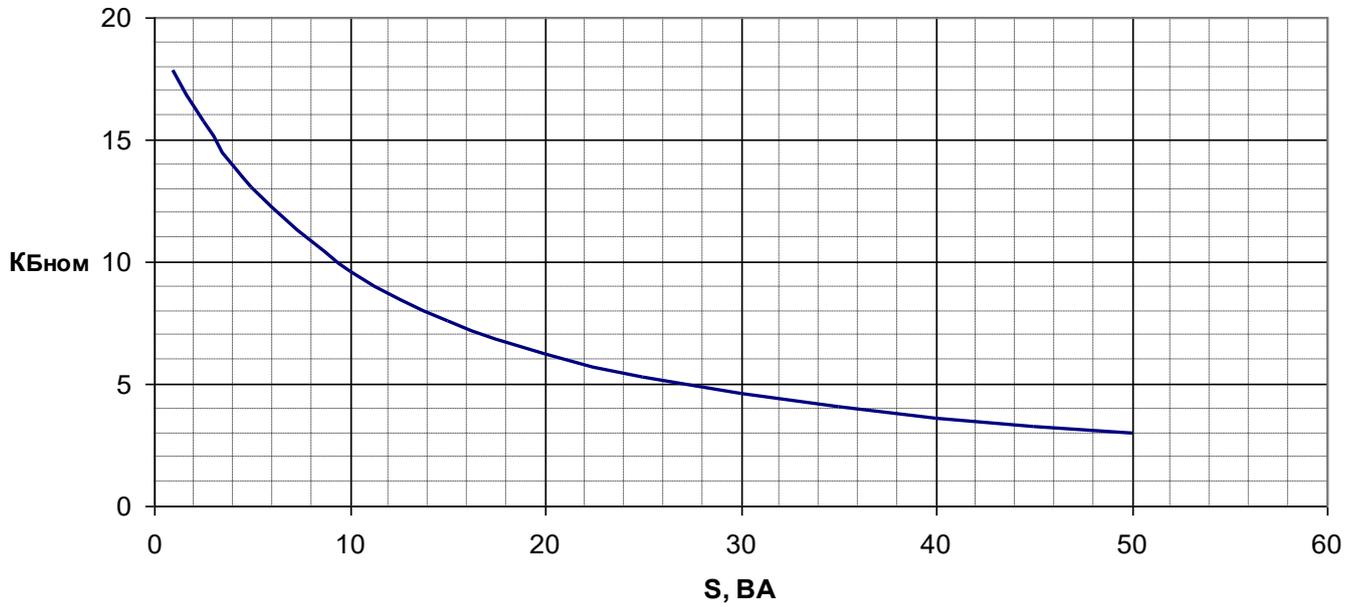
Кривая зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки для вторичных обмоток для измерения классов точности 0,5; 0,5s; 0,2; 0,2s при номинальной нагрузке 10ВА для трансформаторов с первичным током 1500, 2000А



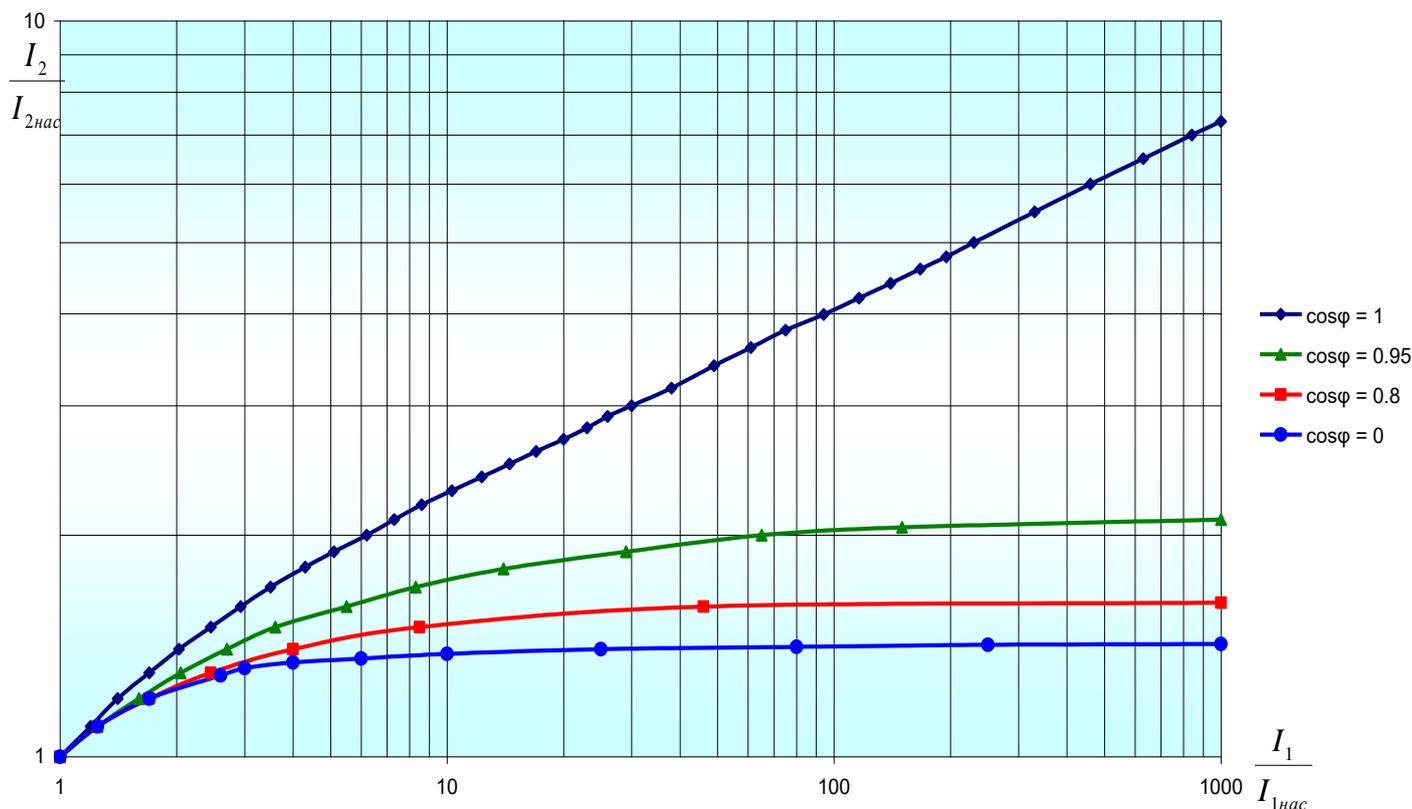
Кривые зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки вторичных обмоток для измерения классов точности 0,5; 0,5S; 0,2; 0,2S при номинальной нагрузке 10 ВА для трансформаторов с первичным током 2500 ВА



**Кривая зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки для вторичных обмоток для измерения классов точности 0,5; 0,5S; 0,2; 0,2S при номинальной нагрузке 10 ВА для трансформаторов с первичным током 3000 А**



Зависимость токов вторичной обмотки для защиты от токов короткого замыкания в первичной обмотке трансформатора



$I_1$  – ток короткого замыкания, протекающий по первичной обмотке трансформатора в реальный момент времени, А;

$I_{1нас}$  - первичный ток насыщения (А), т.е. максимальный ток в первичной обмотке при котором полная токовая погрешность при заданной вторичной нагрузке не превышает 10%.

$I_2$  – ток, протекающий во вторичной цепи трансформатора в реальный момент времени, А;

$I_{2нас}$ - вторичный ток насыщения (А), т.е. максимальный ток во вторичной обмотке при котором полная токовая погрешность при заданной вторичной нагрузке не превышает 10%.

Порядок определения тока во вторичной цепи следующий:

- 1) По кривым предельной кратности определяется значение «К» для фактической нагрузки на вторичной обмотке трансформатора.
- 2) По формуле  $I_{1нас} = K \cdot I_{1ном}$ , где  $I_{1ном}$ - номинальный первичный ток, А, определяется значение первичного тока насыщения.
- 3) Зная ток короткого замыкания, можно найти по графику значение на оси абсцисс.
- 4) Находится ордината, соответствующая точки пересечения кривой со значением по оси абсцисс.

5) Определяется значение  $I_2$ , исходя из соотношения  $I_{2нас} = K \cdot I_{2ном}$ , где  $I_{2ном}$  - номинальный вторичный ток, А.

*Пример 1:*

*Рассмотрим случай для трансформатора 100/5, с фактической нагрузкой, соответствующей номинальной 15ВА с  $\cos\varphi_2 = 0,8$  и предельной кратностью 12, при протекании по первичной обмотке трансформатора тока короткого замыкания 20000 А.*

$$I_{1нас} = K \cdot I_{1ном} = 12 \cdot 100 = 1200 \text{ А}$$

*Значение по оси абсцисс:*

$$\frac{I_1}{I_{1нас}} = \frac{20000}{1200} = 16,7$$

*По графику определяем соответствующее значение по оси ординат – 1,6.*

$$I_{2нас} = K \cdot I_{2ном} = 12 \cdot 5 = 60 \text{ А}$$

$$I_2 = I_{1нас} \cdot 1,6 = 60 \cdot 1,6 = 96 \text{ А}$$

*Т.е. для данного трансформатора при номинальной нагрузке и протекании по первичной обмотке тока 20 кА, ток во вторичной обмотке для защиты будет 96А.*

*Пример 2:*

*Рассмотрим случай для того же трансформатора, но в режиме проведения испытания на стойкость к токам короткого замыкания. В этом случае, вторичная обмотка замкнута накоротко перемычкой, т.е. нагрузка около 0,5В·А с  $\cos\varphi_2 = 1$ .*

*При такой нагрузке  $K = 50..60$  (определяется по кривым предельной кратности).*

$$I_{1нас} = K \cdot I_{1ном} = 60 \cdot 100 = 6000 \text{ А}$$

*Значение по оси абсцисс:*

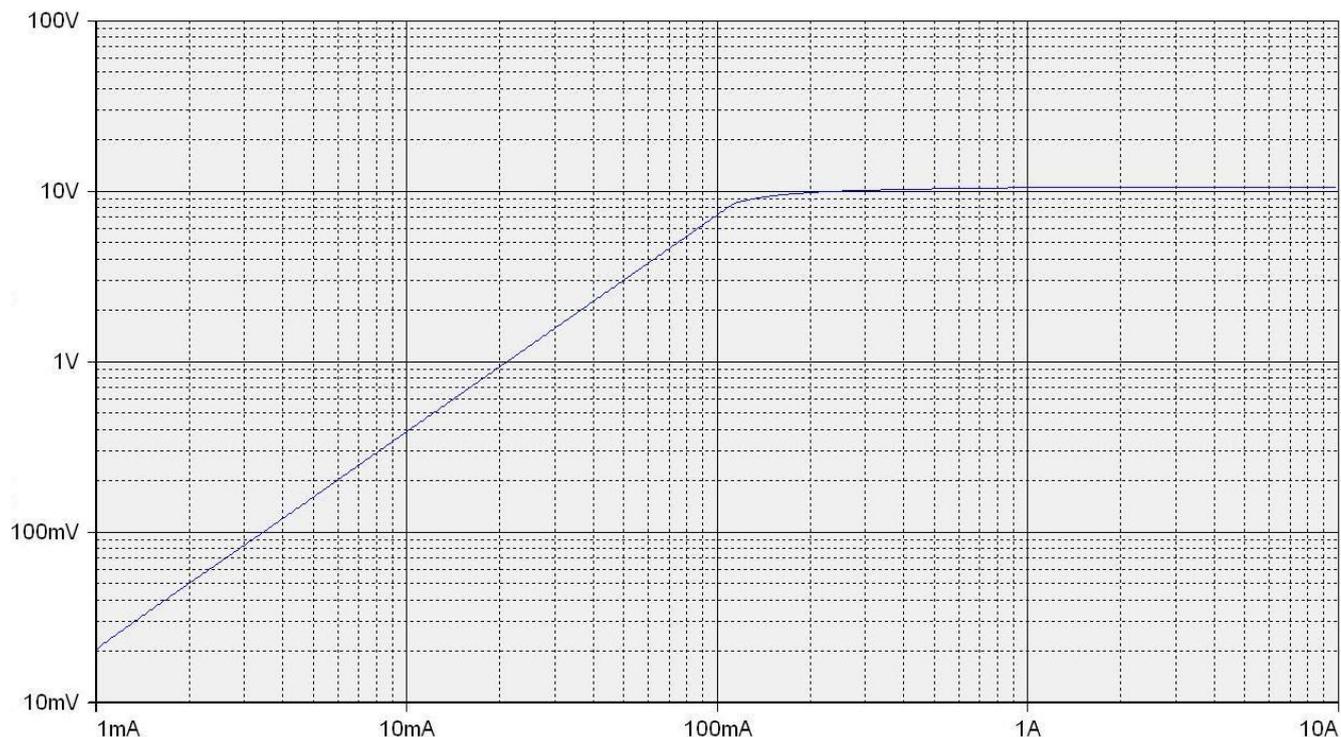
$$\frac{I_1}{I_{1нас}} = \frac{20000}{6000} = 3,3$$

*По графику определяем соответствующее значение по оси ординат – 1,7.*

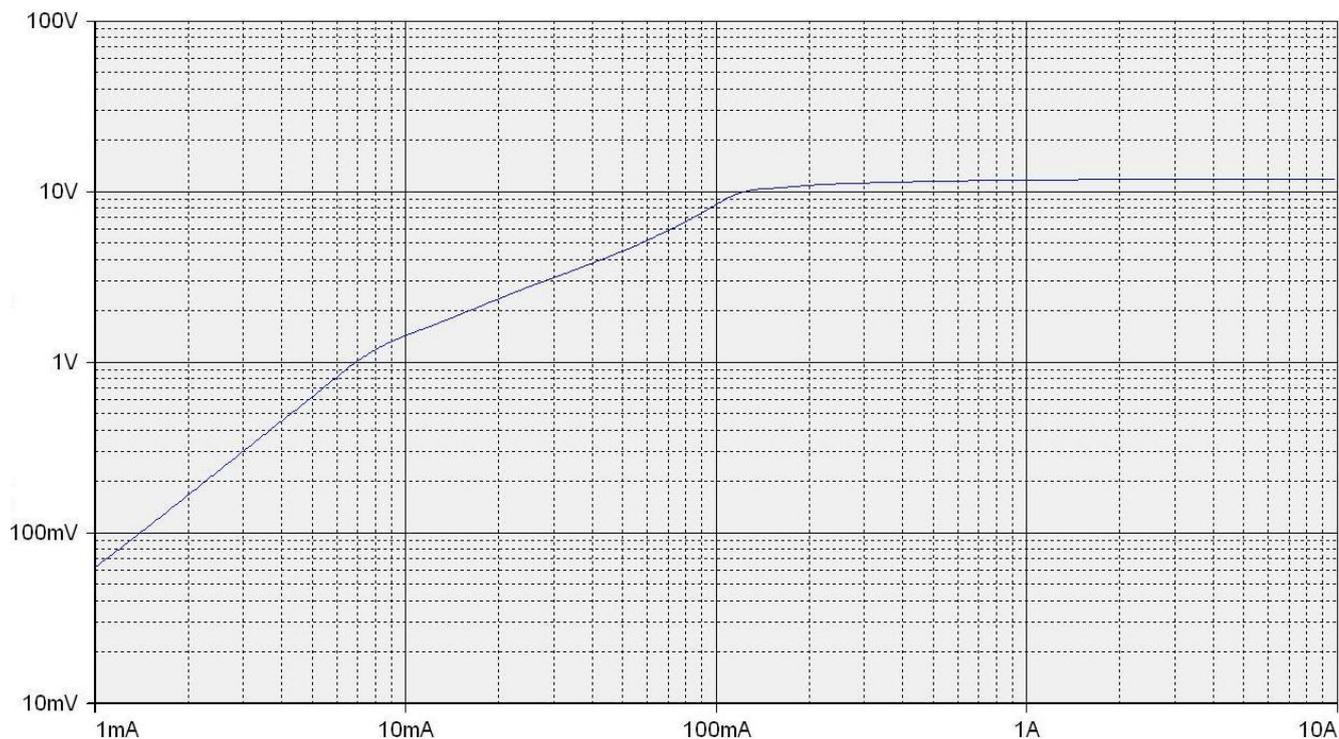
$$I_{2нас} = K \cdot I_{2ном} = 60 \cdot 5 = 300 \text{ А}$$

$$I_2 = I_{1нас} \cdot 1,7 = 300 \cdot 1,7 = 510 \text{ А}$$

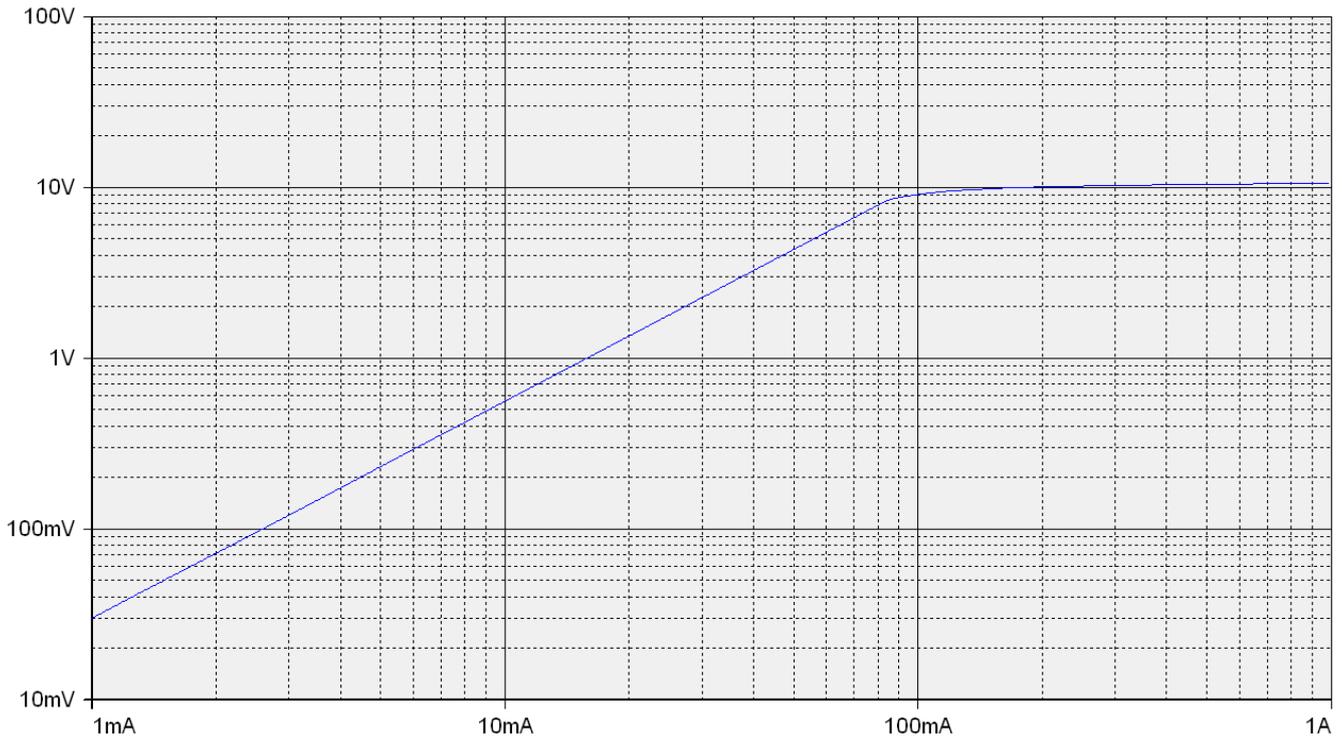
*Т.е. для данного трансформатора ток во вторичной обмотке для защиты в режиме испытаний на стойкость к токам короткого замыкания будет равен примерно 510А.*



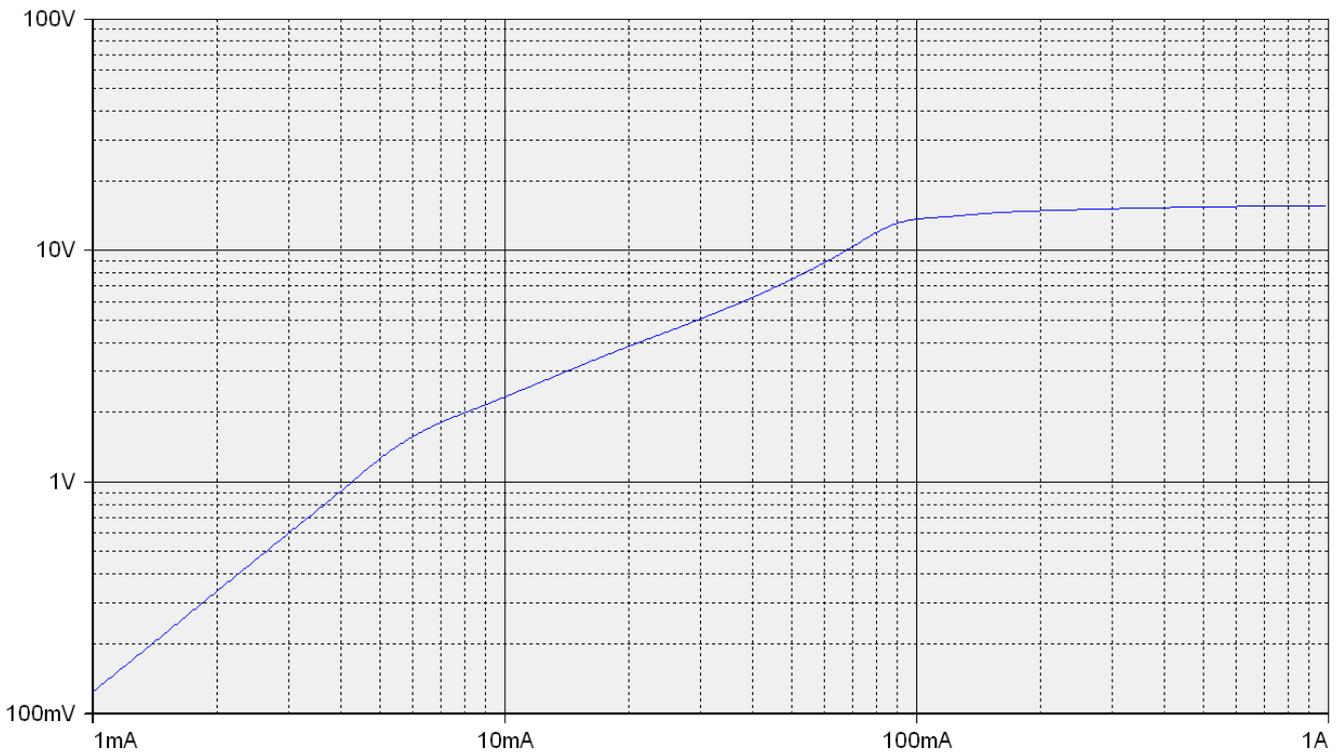
ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5, номинальной нагрузкой 10В·А и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 10, 15 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,06 Ом.



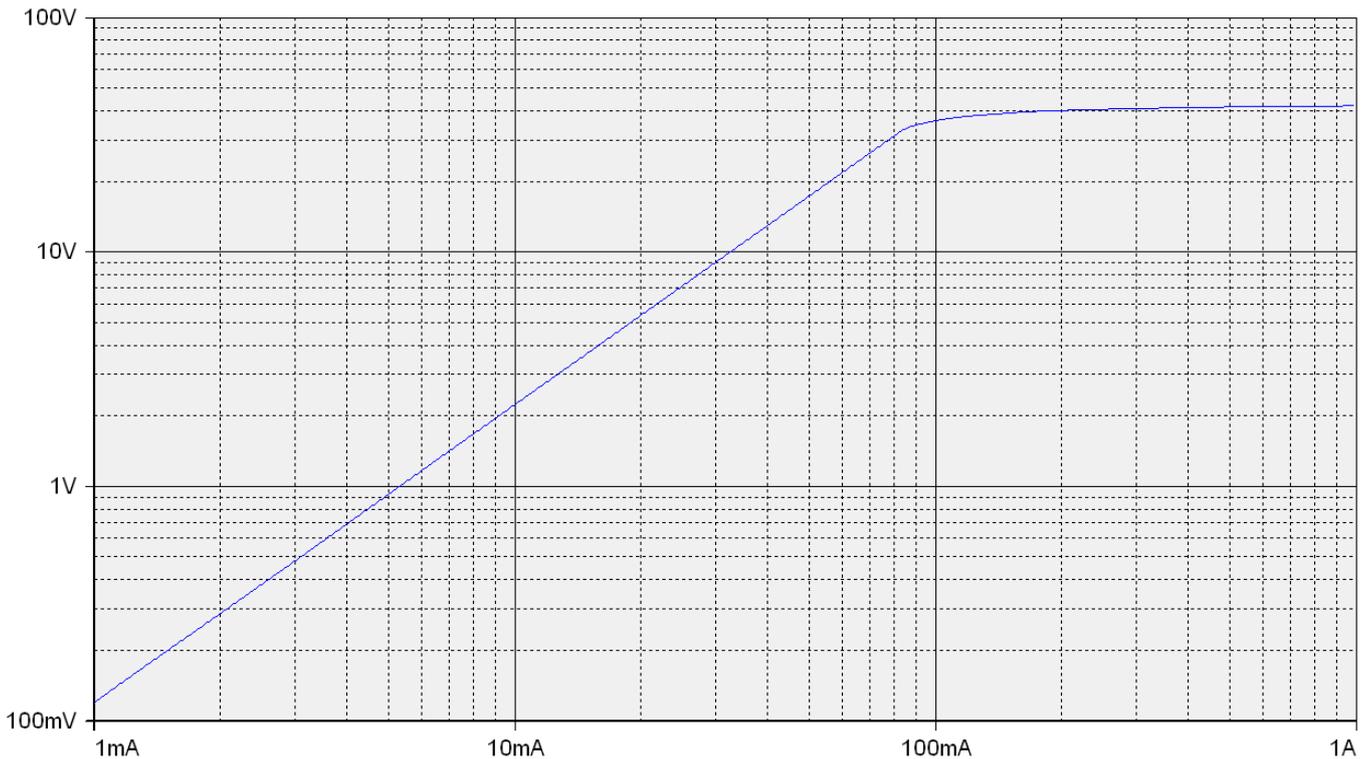
ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5S, номинальной нагрузкой 10В·А и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 10, 15 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,075 Ом.



ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5, номинальной нагрузкой 10В·А и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 20..300, 600 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,07 Ом.

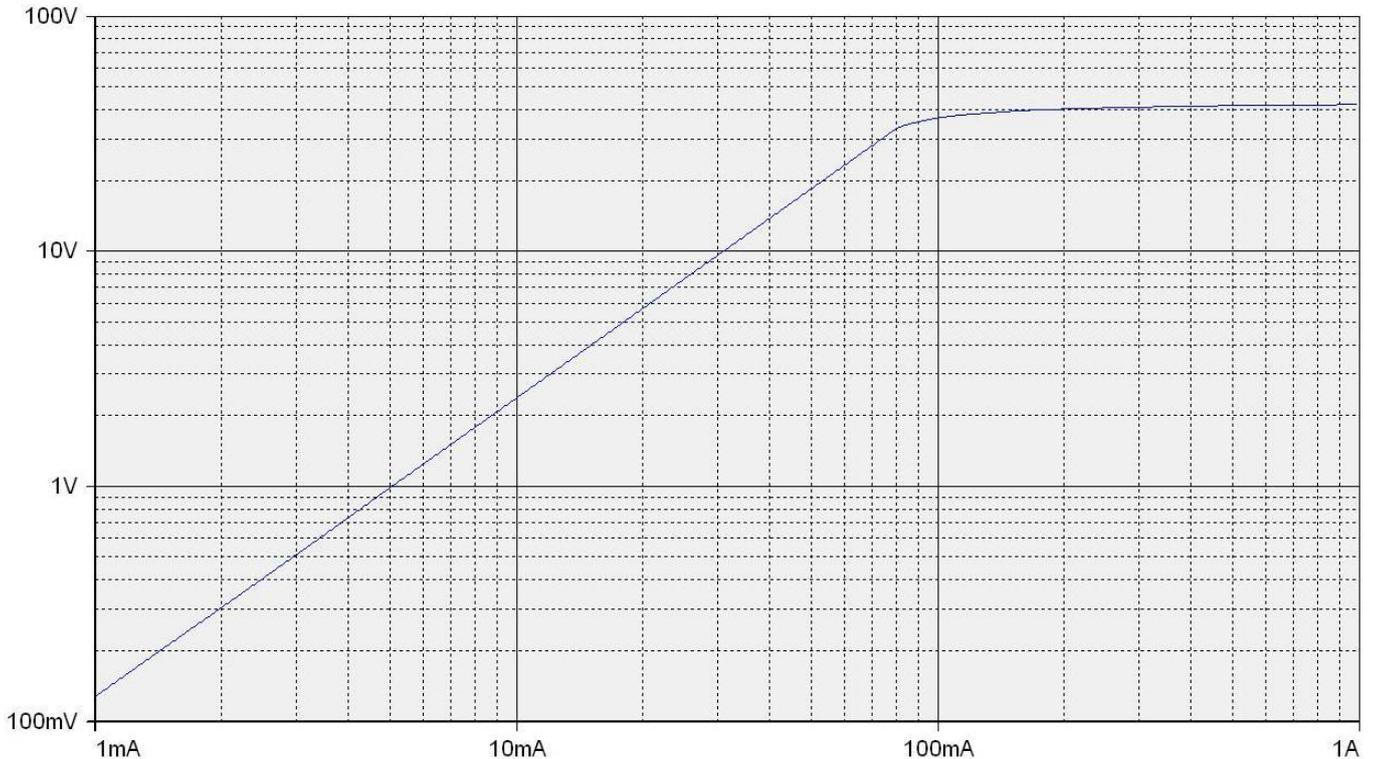


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,2S; 0,2; 0,5S, номинальной нагрузкой 10В·А и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 10..300, 600 А; вторичной обмотки для измерения с КТ 0,2S; 0,2, номинальной нагрузкой 10ВА и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 10, 15 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,10 Ом.



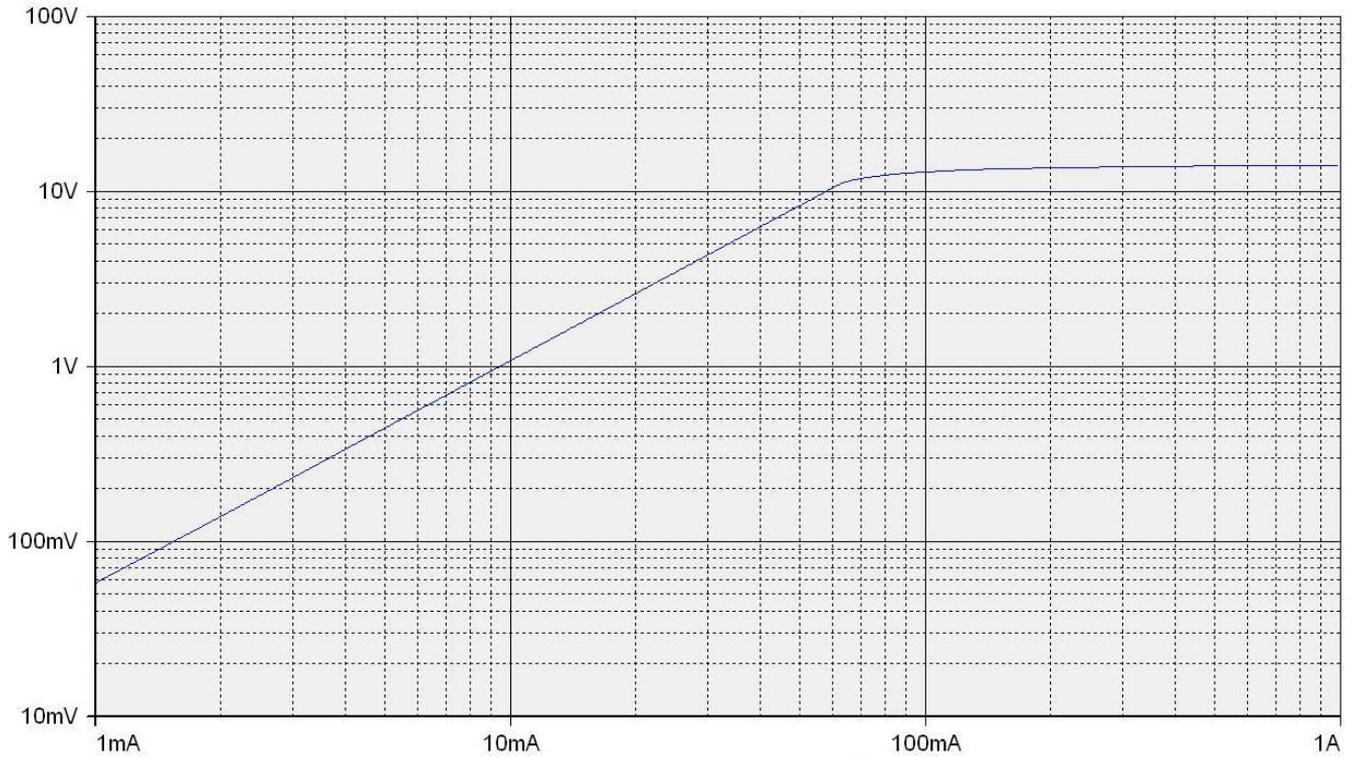
ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой 15В·А и  $K_{НОМ}=10$  трансформаторов с первичными токами 10..300, 600 А, кроме исполнений ТОЛ-СЭЩ-10-201-(11, 21, 31, 41)-1.

Сопротивление обмотки постоянному току – 0,12 Ом.

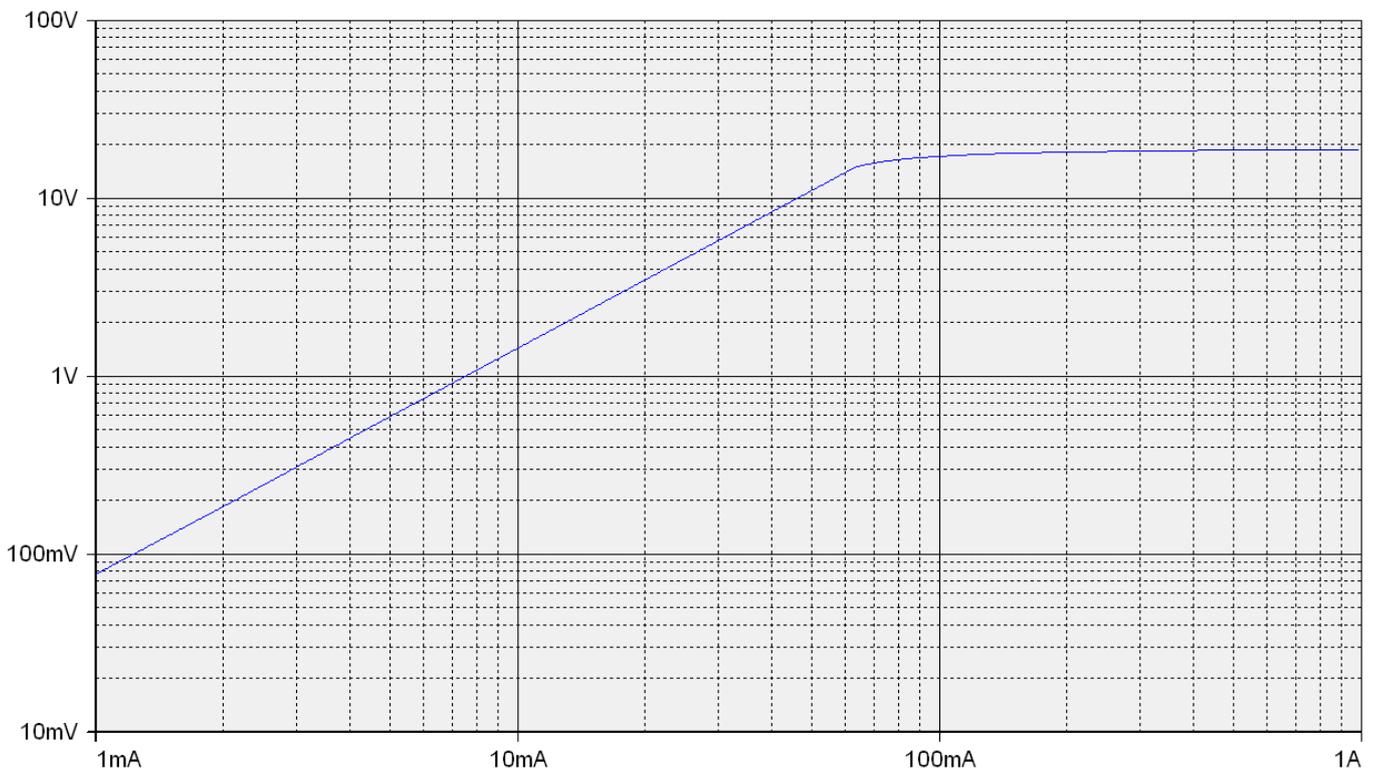


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой 15В·А и  $K_{НОМ}=10$  трансформаторов с первичными токами 10..300, 600 А, для исполнений ТОЛ-СЭЩ-10-201-(11, 21, 31, 41)-1.

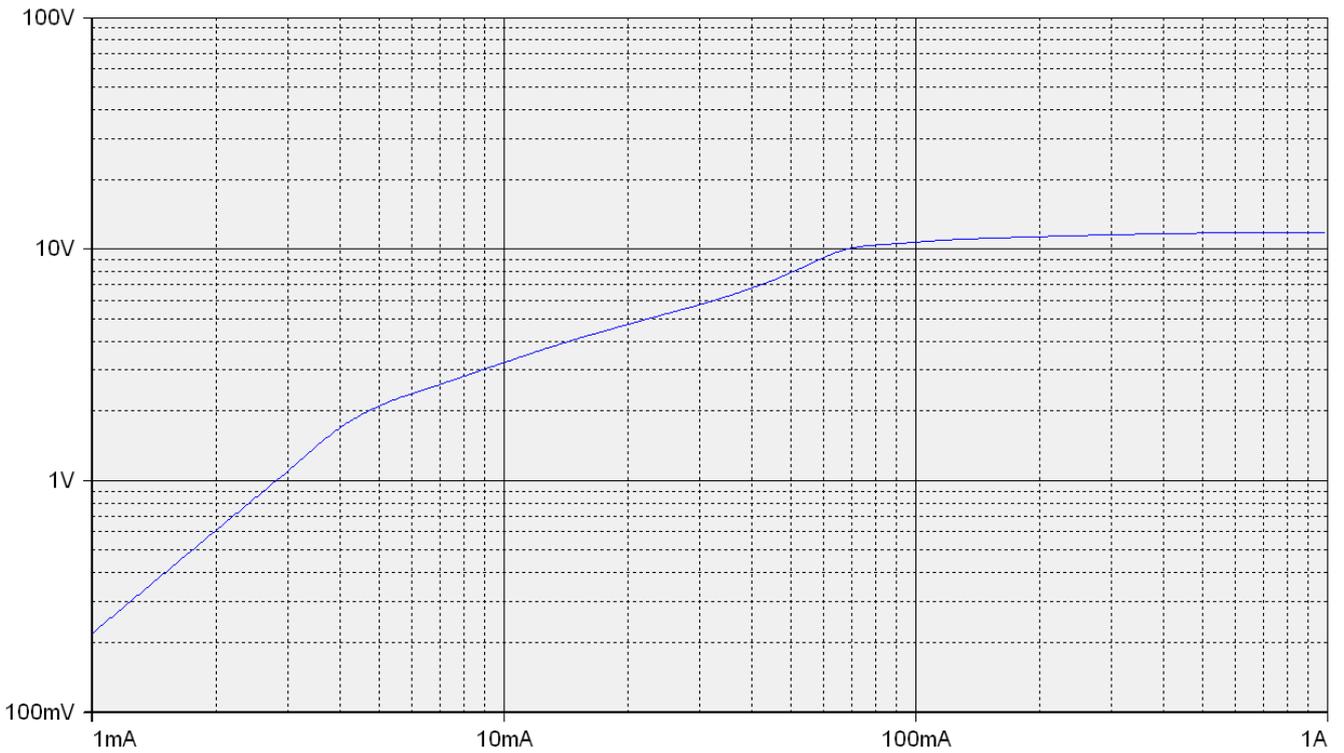
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,11 Ом.



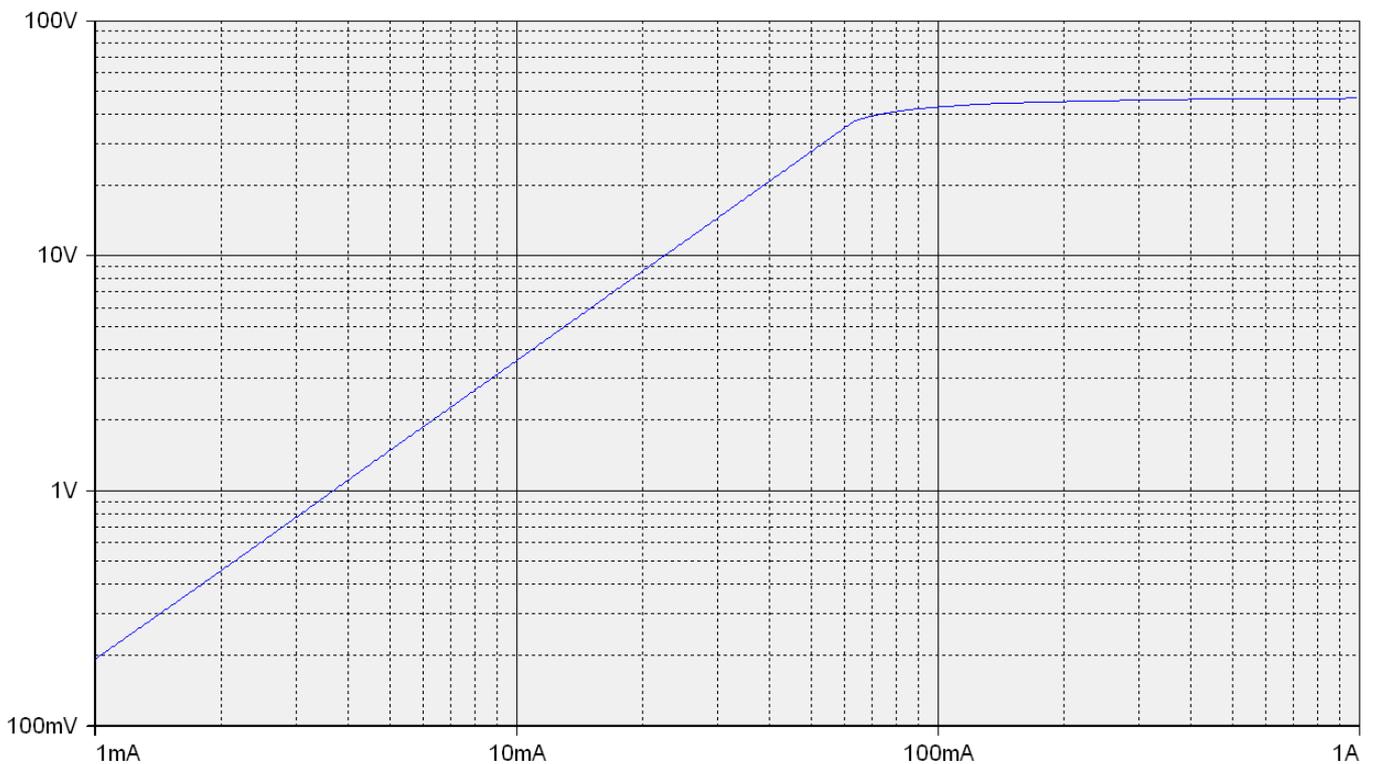
ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5, номинальной нагрузкой 10В·А и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 400, 800 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,10 Ом.



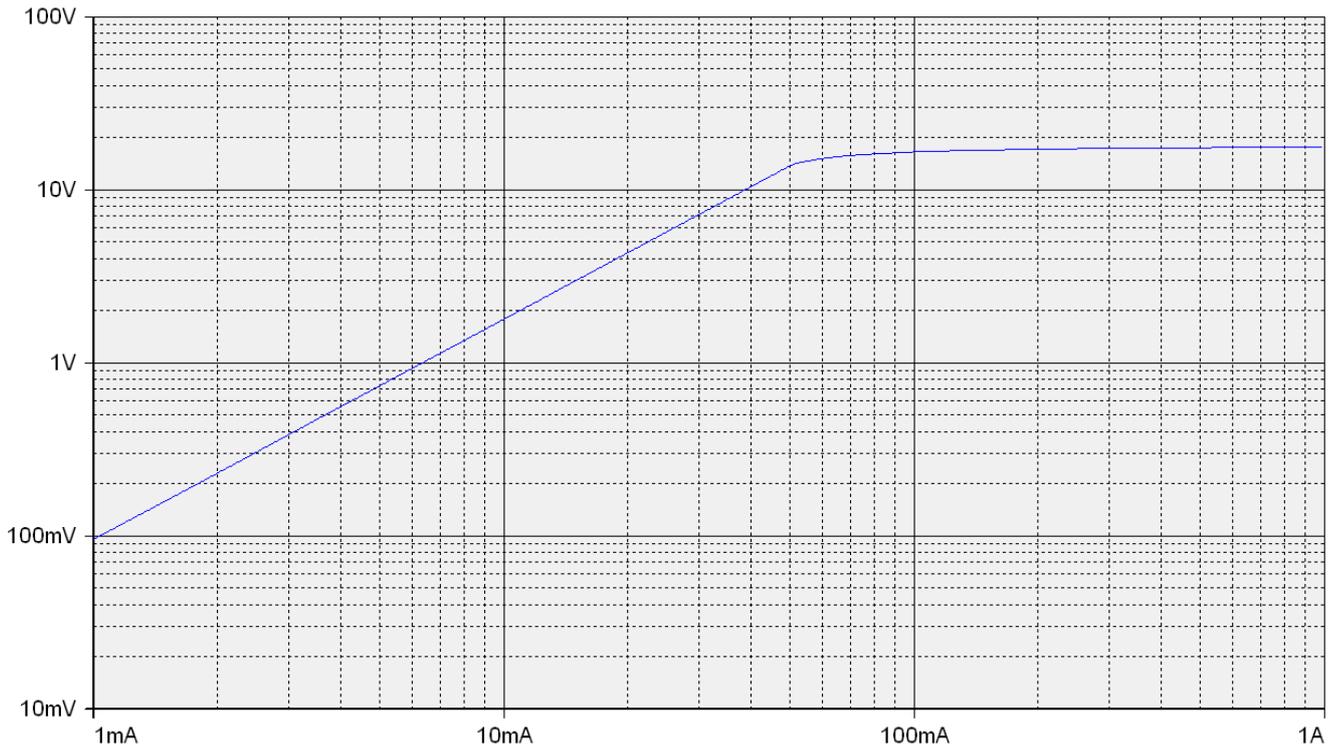
ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5S, номинальной нагрузкой 10В·А и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 400, 800 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,11 Ом.



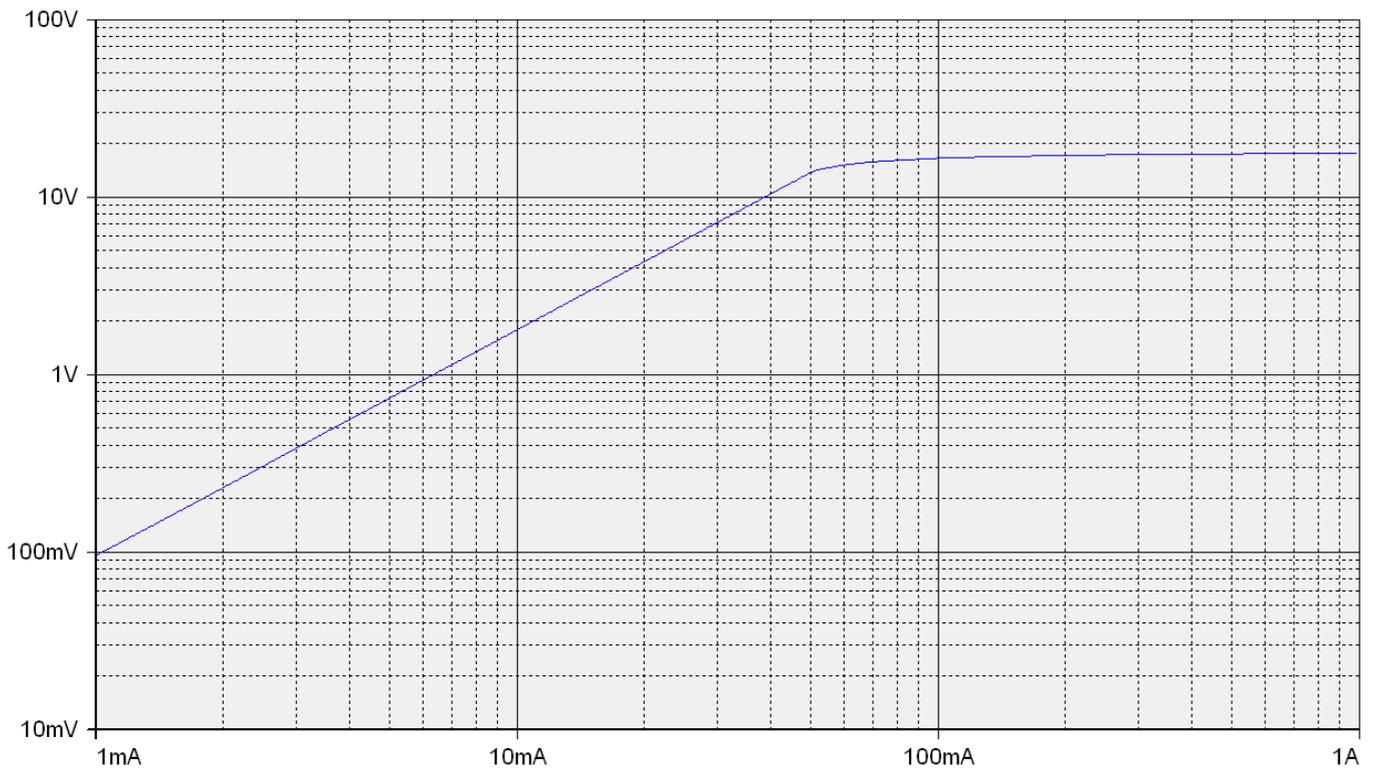
ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,2; 0,2S, номинальной нагрузкой  $10\text{В}\cdot\text{А}$  и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 400, 800 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,11 Ом.



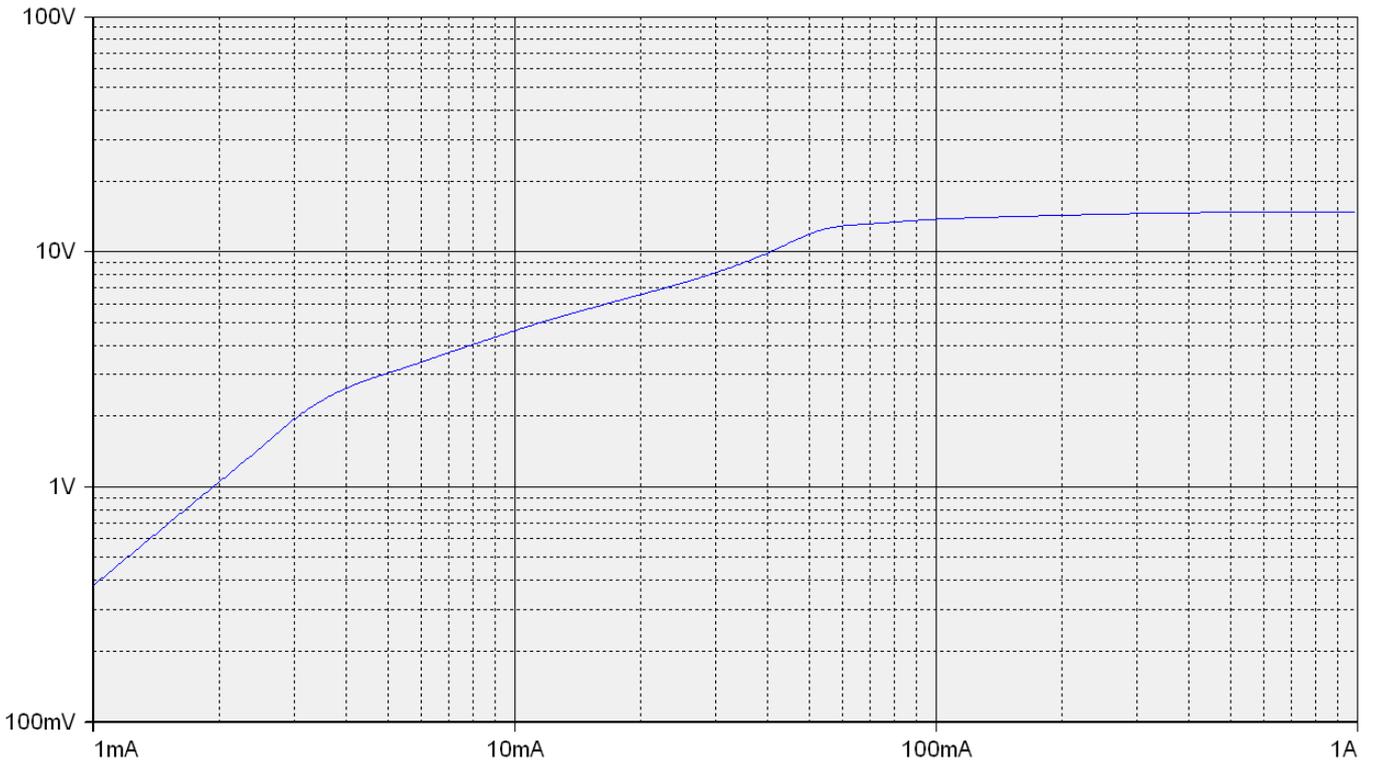
ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой  $15\text{В}\cdot\text{А}$  и  $K_{\text{НОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 400, 800 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,16 Ом.



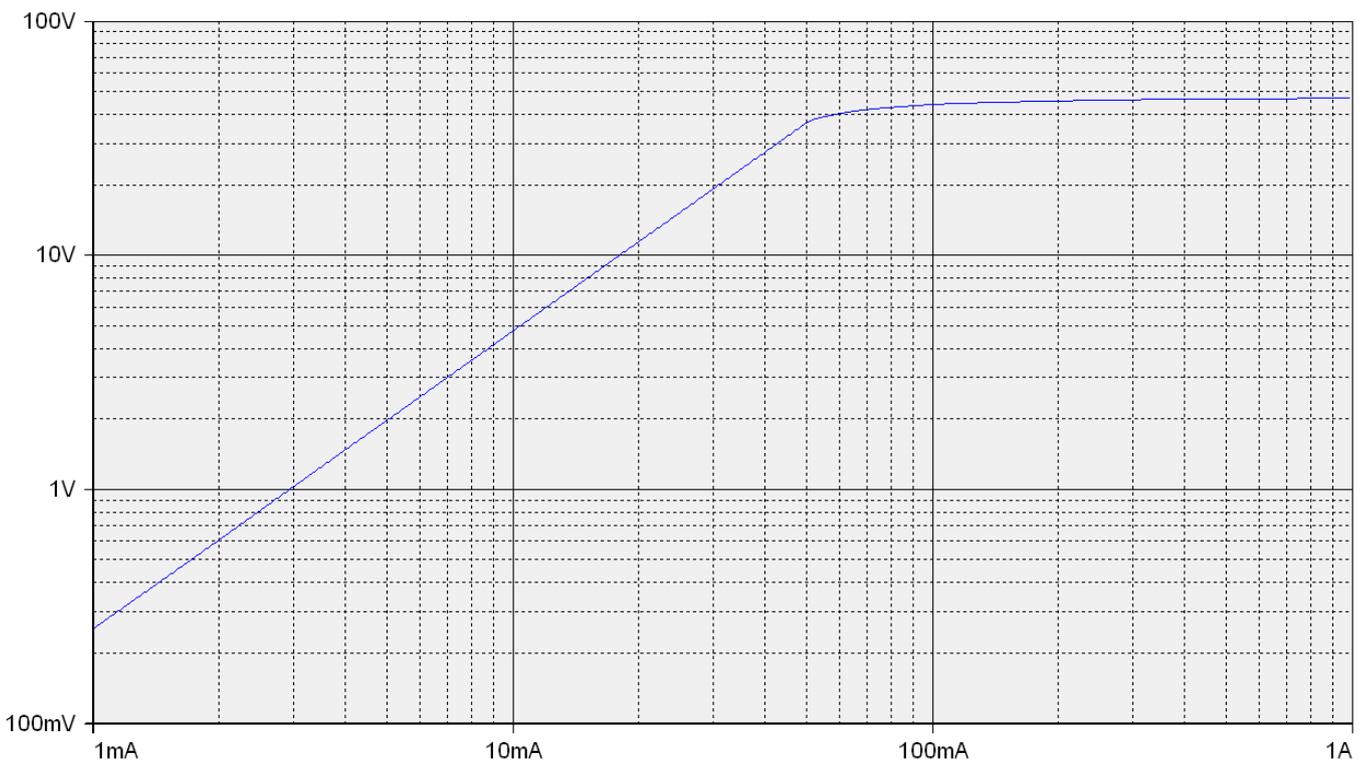
ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5, номинальной нагрузкой 10В·А и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичным током 1000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,11 Ом.



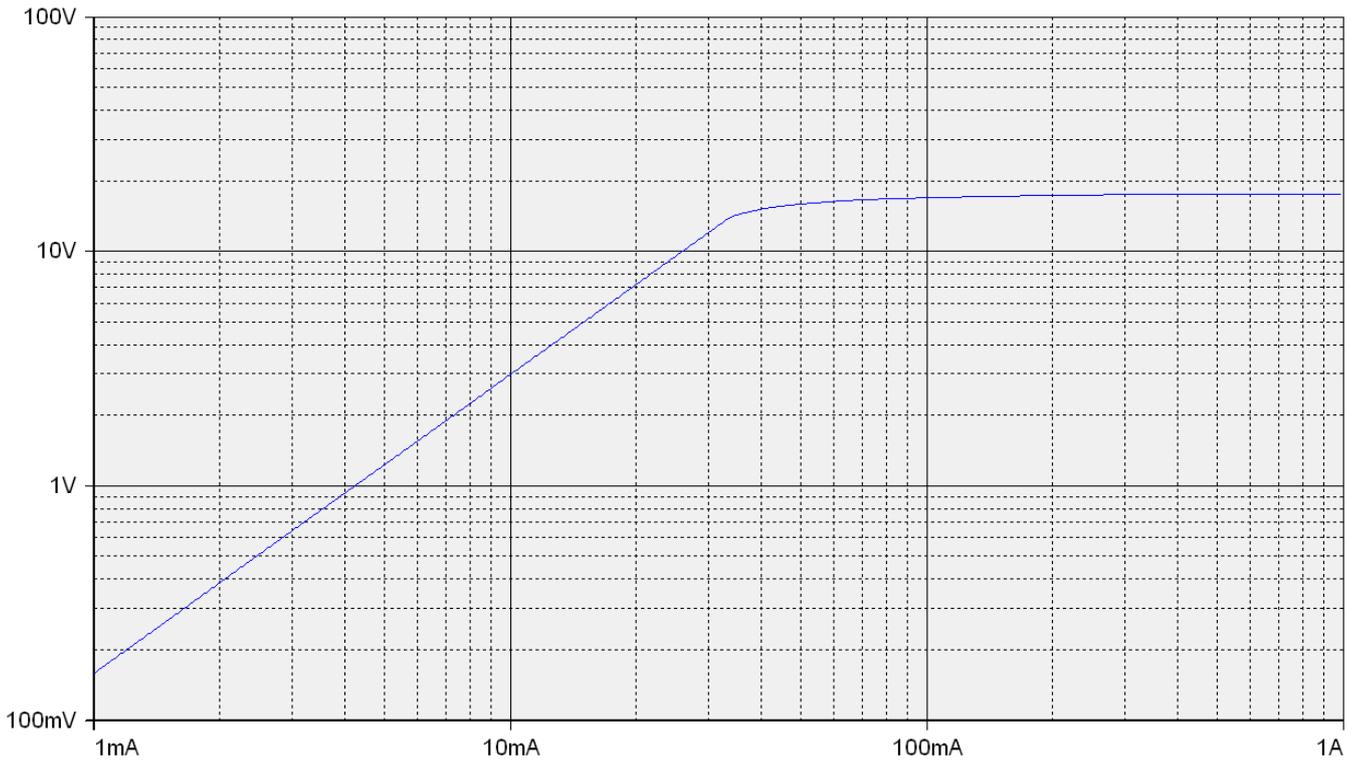
ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5S; 0,2, номинальной нагрузкой 10В·А и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичным током 1000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,11 Ом.



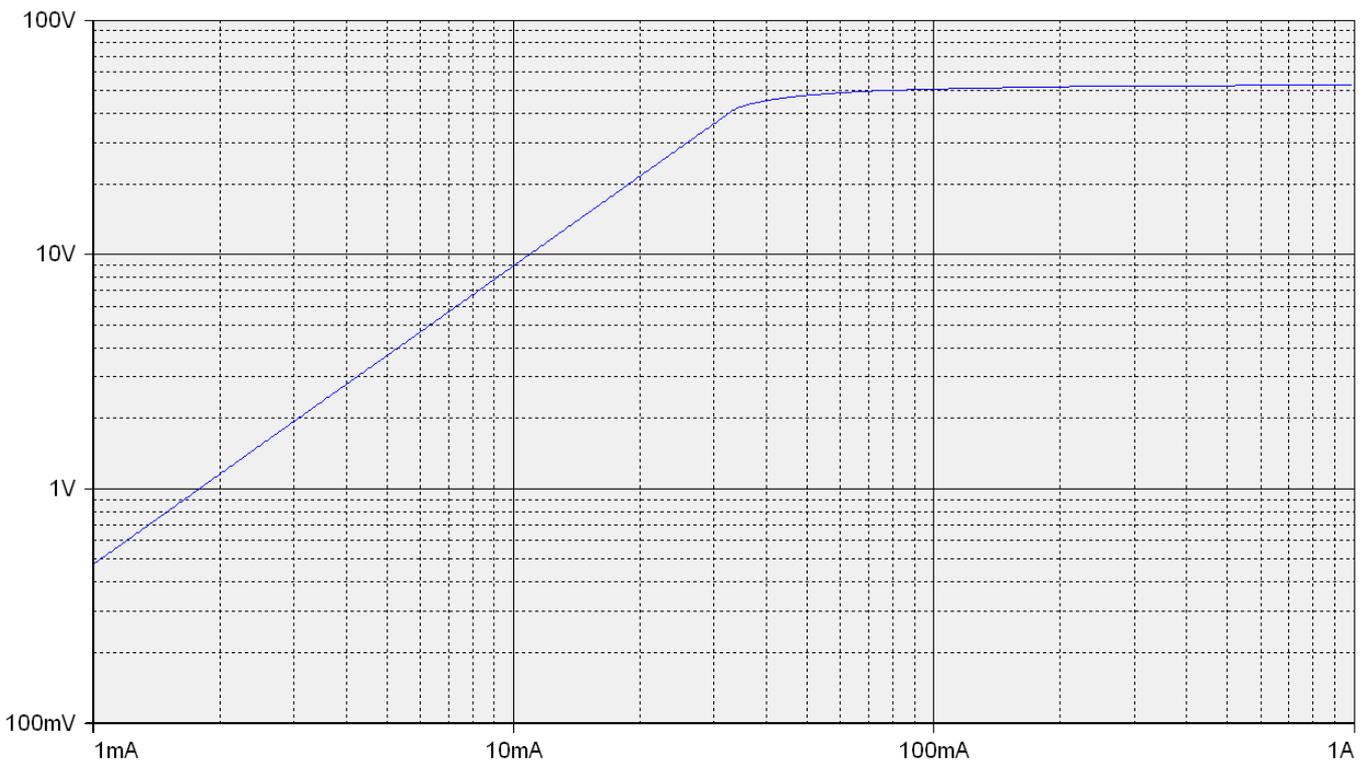
ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,2S, номинальной нагрузкой 10В·А и  $K_{\text{НОМ}}=10$  трансформаторов с первичным током 1000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,12 Ом.



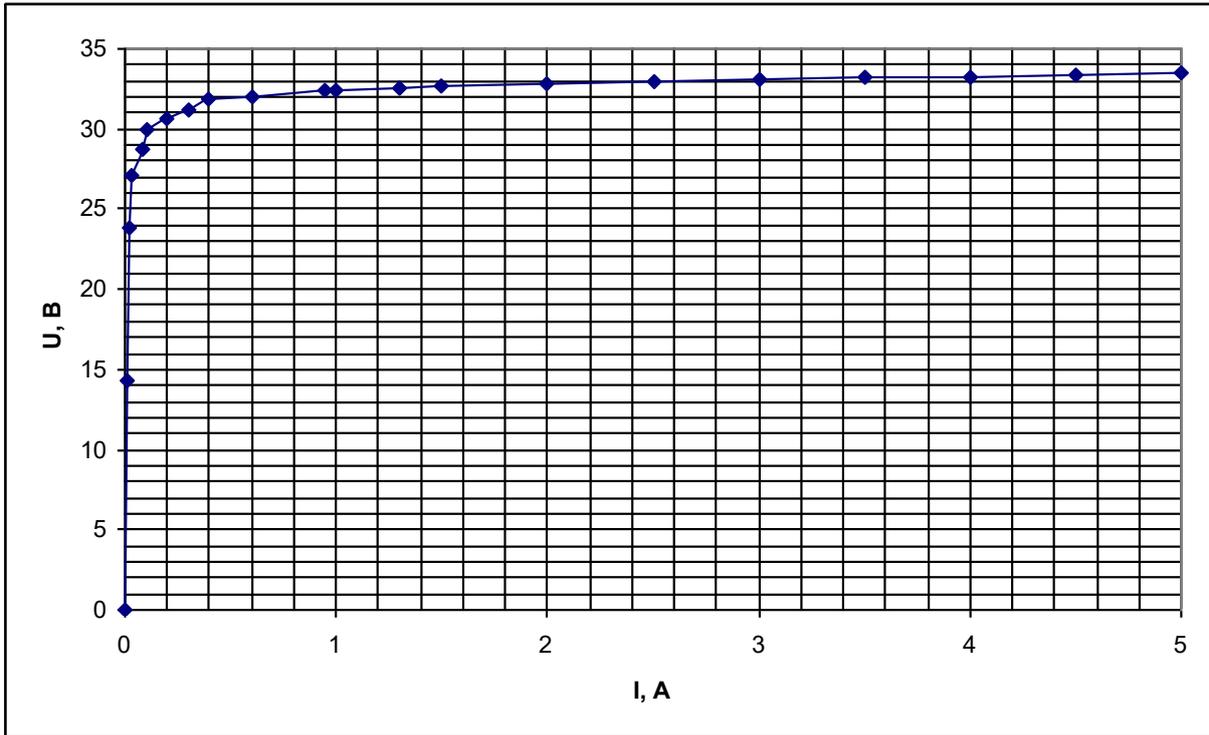
ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10P, номинальной нагрузкой 15В·А и  $K_{\text{НОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 1000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,17 Ом.



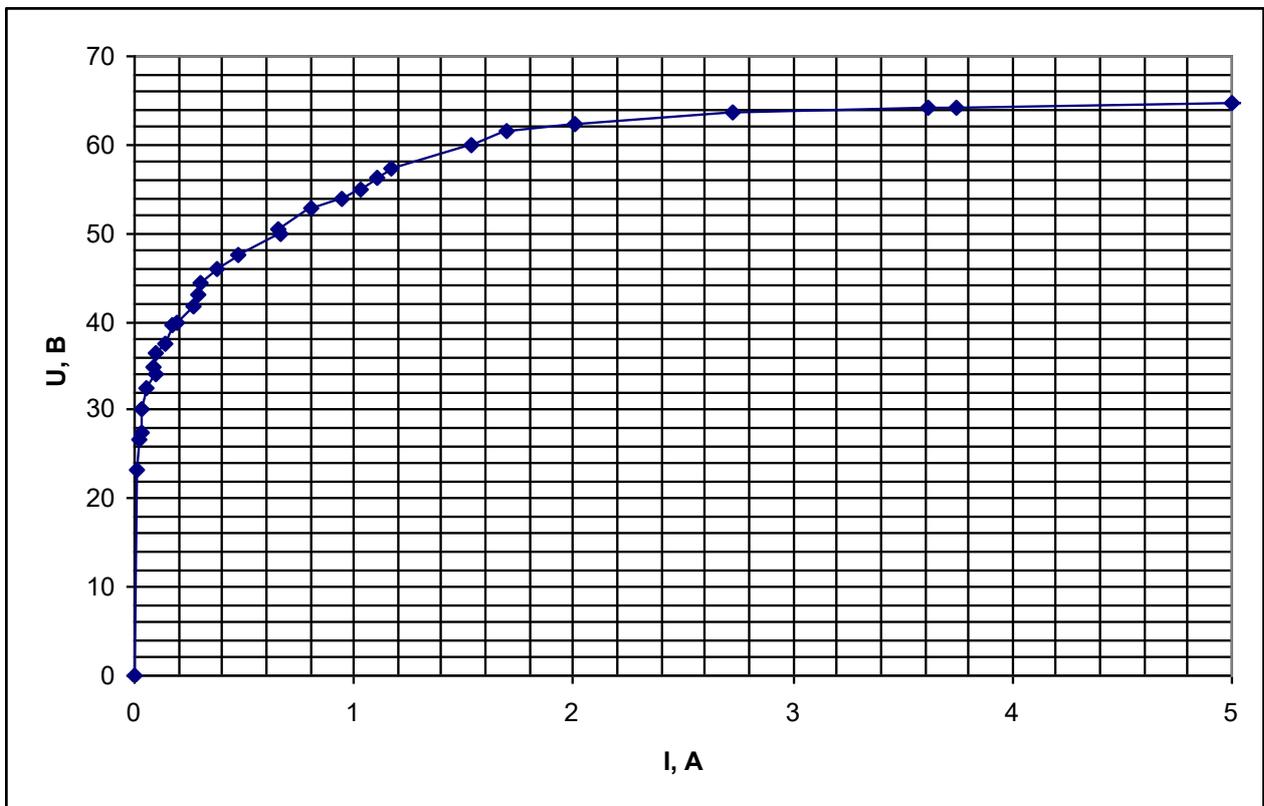
ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5, номинальной нагрузкой 10В·А и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичным током 1500 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,15 Ом.



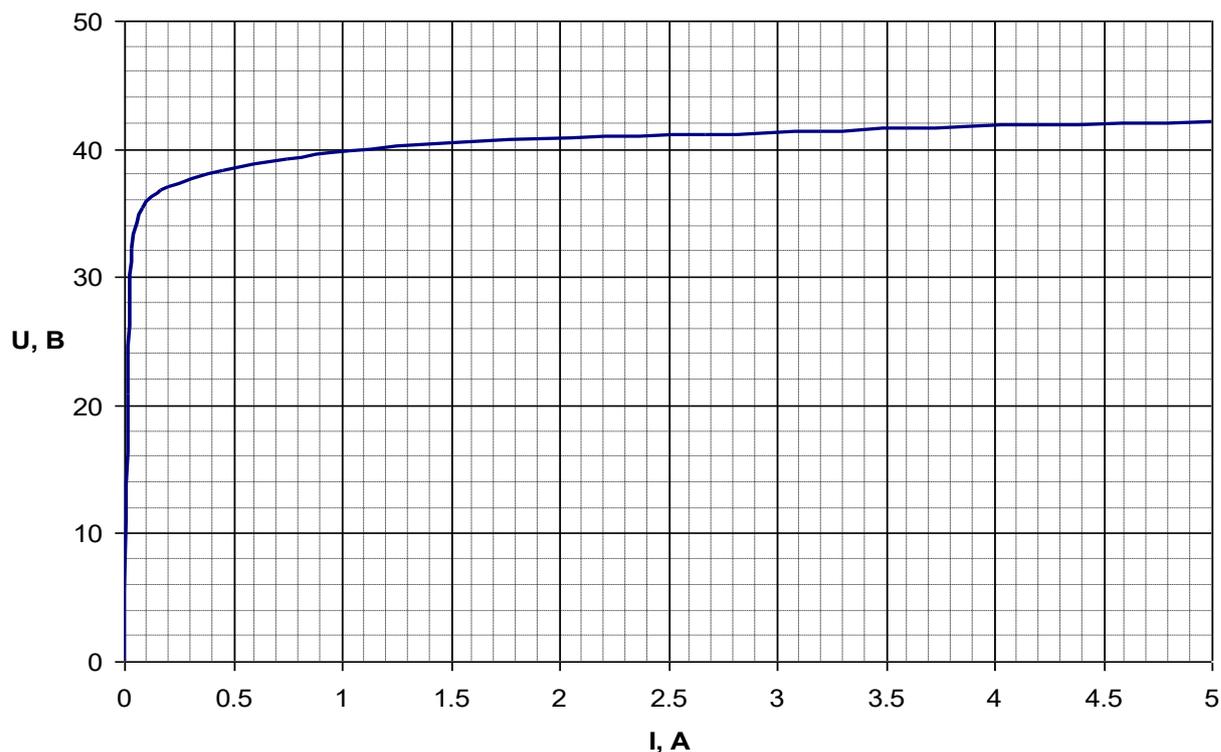
ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой 15В·А и  $K_{\text{НОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 1500 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,22 Ом.



ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5;0,5S; 0,2; 0,2S, номинальной нагрузкой 10 В·А и  $K_{\text{Бном}}=10$  трансформаторов с первичным током 2500А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,296 Ом.

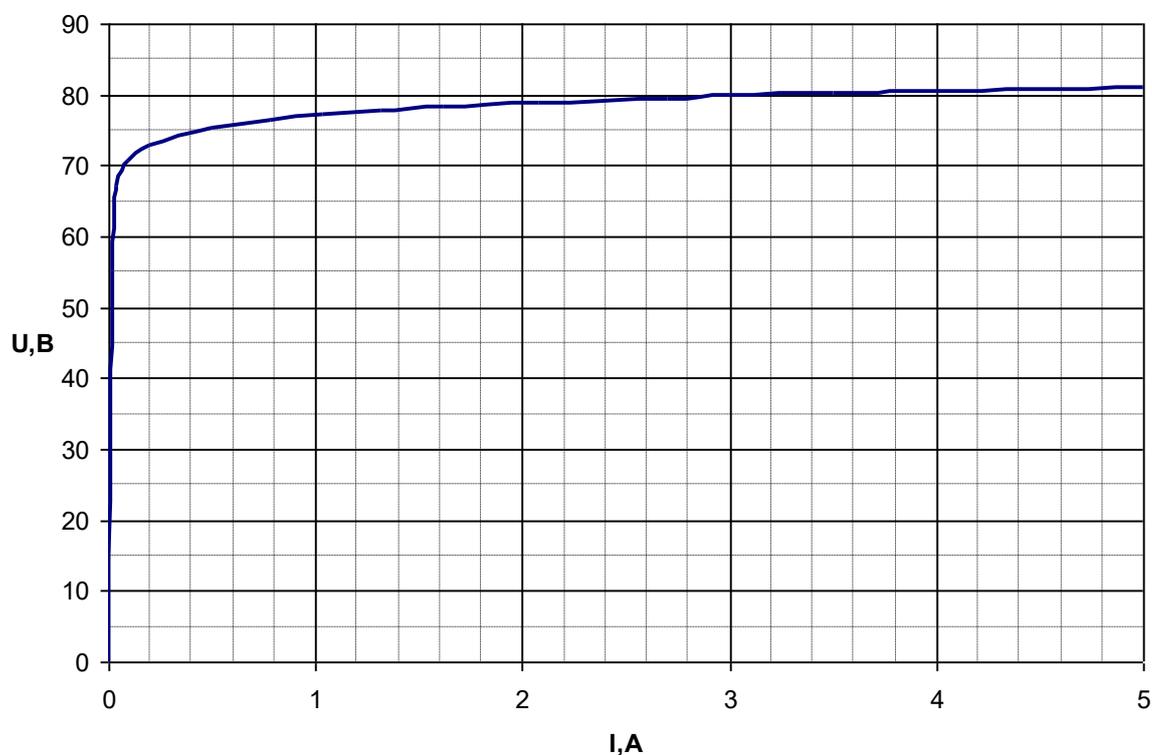


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 5P, 10P, номинальной нагрузкой 15 В·А и  $K_{\text{ном}}=10$  трансформаторов с первичным током 2500А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,358 Ом.



ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5;0,5S; 0,2; 0,2S, номинальной нагрузкой 10 В·А и  $K_{\text{Бном}}=10$  трансформаторов с первичным током 3000А.

Сопротивление обмотки постоянному току – 0,35 Ом.



ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 5P, 10P, номинальной нагрузкой 15 В·А и  $K_{\text{ном}}=10$  трансформаторов с первичным током 3000А.

Сопротивление обмотки постоянному току – 0,42 Ом.

Стандартные схемы подключения трансформаторов:

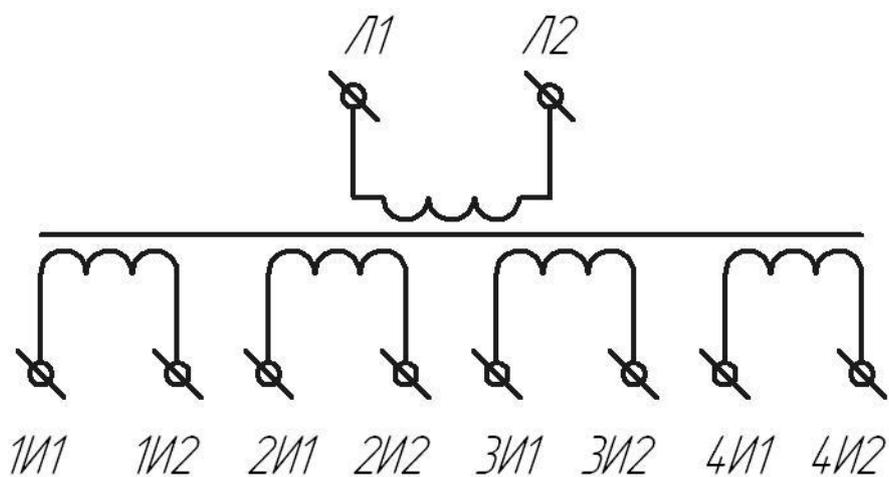
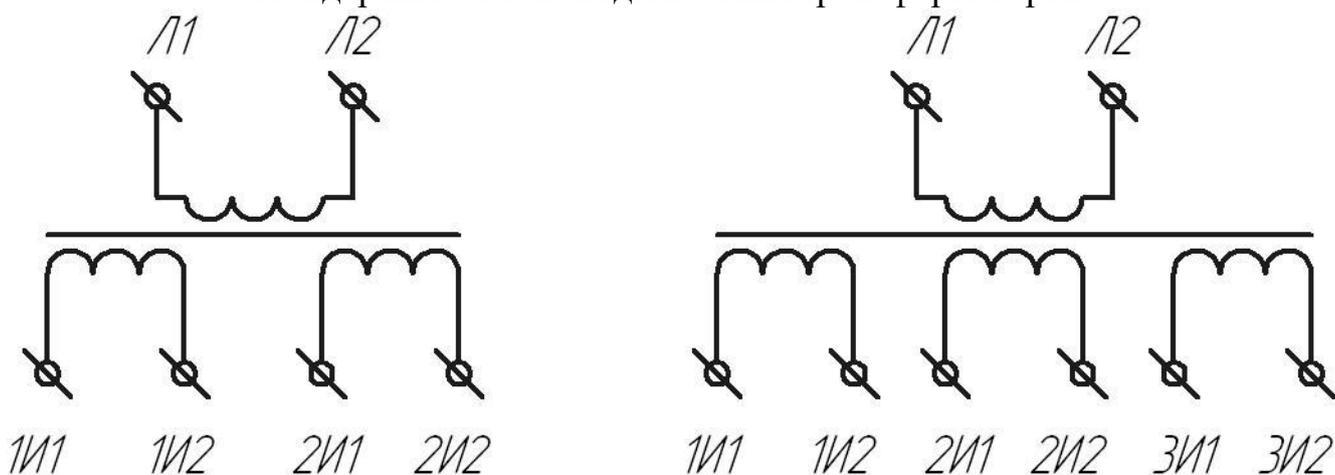
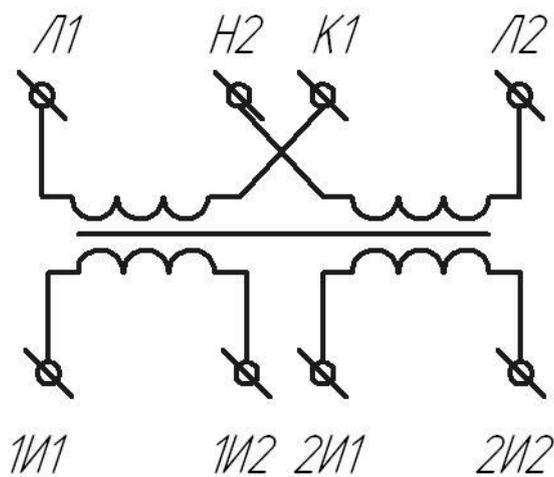
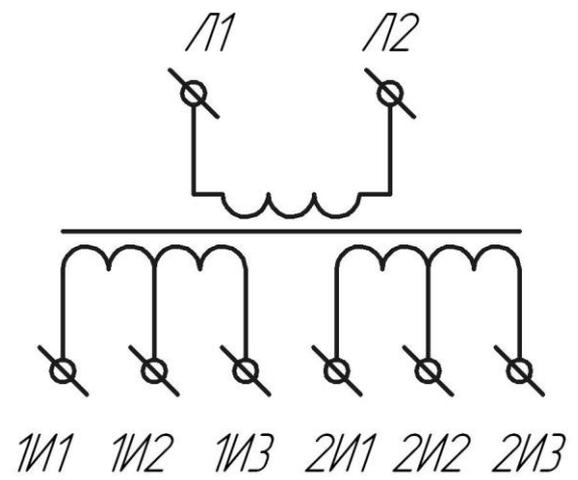
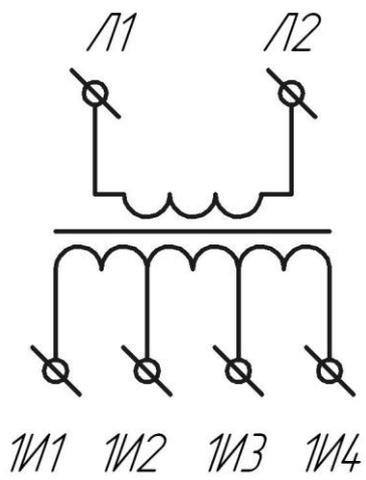


Схема подключения трансформаторов с переключением по высокой стороне:



## Продолжение приложения 5

Схемы подключения трансформаторов с ответвлениями вторичных обмоток:





**ЭЛЕКТРОЩИТ  
САМАРА**

443048, Россия, г. Самара, пос. Красная Глинка, корпус заводоуправления ОАО "Электрощит"  
Т: +7 846 2777444, 373 5055 | Ф: +7 846 3735055 | E: sales@electroshield.ru

ИНН 6313009980  
КПП 631050001

### ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

На измерительные трансформаторы тока производства ЗАО "ГК "Электрощит" – ТМ Самара"  
Заказчик \_\_\_\_\_

(наименование предприятия, город)

Исполнитель: ФИО \_\_\_\_\_

Тел.: \_\_\_\_\_

Факс: \_\_\_\_\_

Характеристики представлены в соответствии с технической информацией производителя (ТИ)

Тип трансформатора: ТОЛ, ТПЛ, ТШЛ	ТОЛ <input checked="" type="checkbox"/>	ТПЛ <input type="checkbox"/>	ТШЛ <input type="checkbox"/>		
Номинальное напряжение, кВ 10(6)					
Исполнение: 01-09; 11÷84; 11÷84-1; 101÷104; 201-11÷44-1; 201-11÷44-2; 11М÷41М,					
(Заполняется по числу вторичных обмоток)	1-я обмотка	2-я обмотка	3-я обмотка	4-я обмотка	5-я обмотка
Номинальный первичный ток, А (возможные значения: 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 2500; 3000)					
Номинальный вторичный ток, А (возможные значения: 1; 5*)					
Класс точности обмоток измерения защиты (возможные значения: 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5; 10 - для измерений) (возможные значения: 10P*; 5P – для защиты)					
Номинальная вторичная нагрузка, ВА (возможные значения: от 1 до 60, 10*; 15*)					
Номинальный ток односекундной термической стойкости, кА					
Коэффициент предельной кратности (для защиты), K <sub>ном</sub> (возможные значения: от 2 до 35, 10*)					
Коэффициент безопасности приборов (для измерений), K <sub>Бном</sub> (возможные значения: от 2 до 35, 10*)				Количество, - шт.	

Климатическое исполнение и категория размещения (возможные значения: У, УХЛ, Т) –

Категория размещения

(возможные значения: для трансформаторов внутренней установки – 2; наружной – 1)

Примечание \_\_\_\_\_

Невостребованные графы прочеркнуть \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

“\*” - типовые параметры.

М. П.

**Дирекция по продажам трансформаторов:**

факс: (846) 276-29-22; E-mail: dpst@elsh.ru

тел.: (846) 277-73-81; 277-74-03; 277-74-02; 373-50-24; 273-38-36, 373-50-56.