



**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.

«08» апреля 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.

«08» апреля 2019

РАЗРАБОТАЛ:

Инженер-конструктор

Производства

«Русский трансформатор»

 Храмов А.В.

«08» апреля 2019




САМАРА
2019

electroshield.ru

| | | | | |
|----------------------|---|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подл 2610 | Подпись и дата  13.09.2021 | Взам. Инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|----------------------|---|--------------|---------------|----------------|

Содержание

| | |
|---------------------------------|----|
| Введение..... | 3 |
| 1 Назначение..... | 4 |
| 2 Технические данные | 6 |
| 3. Устройство | 13 |
| 3. Меры безопасности | 14 |
| 4 Техническое обслуживание..... | 15 |
| 5 Условное обозначение | 16 |
| 6 Сертификация | 18 |
| Приложение 1 | 19 |
| Приложение 2 | 32 |
| Приложение 3 | 42 |
| Приложение 4 | 44 |
| Приложение 5 | 54 |
| Приложение 6 | 56 |
| Приложение 7 | 57 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------------|----------------|---|----------------|----------|---|--------|------|--------|---|---|----|
| Инов. № дубл. | | Взам. Инов. № | | Подпись и дата | | ОРТ.135.001 ТИ Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЦ-10 Техническая информация | | | | | | |
| Инов. № подл | 2610 | Подпись и дата | 13.05.2024 | Подпись и дата | 13.05.24 | | Литера | Лист | Листов | А | 2 | 58 |
| 5 | Зам. | 0441-3278 |  | 13.05.24 | | | | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | | | |
| Разраб. | Сидаева М.Р. | |  | 18.04.24 | | | | | | | | |
| Пров. | Гнутова М.А. | |  | 22.04.24 | | | | | | | | |
| Н.контр. | Марданов Р.Р. | | | 19.04.24 | | | | | | | | |

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.

| | | | |
|----------------|------------|----------------|--|
| Инов. № подл | 2610 | Подпись и дата | |
| Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | 13.09.2021 | Подпись и дата | |

| | | | | | | | | | |
|--------------|------|----------------|------------|---------------|-----------|----------------|----------|-----------------------|------|
| Инов. № подл | 2610 | Подпись и дата | 13.09.2021 | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | | ОРТ.135.001 ТИ | Лист |
| Изм | 2 | Лист | зам | № докум. | 0441-1631 | Подп. | 13.09.21 | | Дата |

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 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;
- положение трансформатора в пространстве – любое;
- трансформатор соответствует группе условий эксплуатации М39 по ГОСТ 17516.1.

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

| | | | | | | | | | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | 16.10.2023 | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

4

- верхнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения «УХЛ» +50°С, для исполнения «Т» +65°С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 60°С для исполнения «У», минус 10°С для исполнения «Т»;
- относительная влажность, давление воздуха - согласно ГОСТ 15543.1;
- 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;
- степень загрязнения (СЗ) атмосферы согласно «Правилам устройства электроустановок» - 4СЗ для трансформаторов с категорией длины пути утечки IV по ГОСТ 9920;
- 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.

| | | | | | | | | | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | 13.09.2021 | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|

| | | | | | |
|------|---|-----|-----------|-------|----------|
| Изм | 2 | зам | 0441-1631 | Подп. | 13.09.21 |
| Лист | | | № докум. | | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

5


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. При отсутствии специальных требований со стороны заказчика одноминутное испытательное напряжение изоляции первичной обмотки берется согласно ГОСТ 1516.3 для уровня изоляции «б», т.е. 42 кВ.

Трансформаторы уровня изоляции «а» 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.

| | | | | | | | | | |
|---------------|------|---|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
| | |  | 13.05.2024 | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---------------|------|----------------|---|---------------|-----------------------|---------------|--|----------------|------|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
| 5 | Зам. | 0441-3278 |  | 13.05.24 | ОРТ.135.001 ТИ | | | | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | 6 |

Таблица 1 Основные технические характеристики трансформаторов

| 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(К)-1, 31-1, 41-1, 51-1, 61(К)-1, 71-1, 81(К)-1.

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

| | |
|----------------|---------------------|
| Инов. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | Бурмачев 13.09.2021 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|----------|----------|
| 3 | нов | 0441-2264 | Бурмачев | 18.01.22 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист
7

Таблица 2 Значения токов односекундной термической и электродинамической стойкости трансформаторов ТОЛ-СЭЩ-10

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| 1 Односекундный ток термической стойкости, кА, при номинальном первичном токе: | ** Исп. 01, 02, 03, 11, 11-1, 21(К), 21(К)-1, 31, 31-1, 41, 41-1, 51, 51-1, 61(К), 61(К)-1, 71, 71-1, 81(К), 81(К)-1, 101, 201-11, 201-21(К), 201-31, 201-41, 11М, 21М, 31М, 41М | Исп. 04, 05, 06, 12, 12-1, 22(К), 22(К)-1, 32, 32-1, 42, 42-1, 52, 52-1, 62(К), 62(К)-1, 72, 72-1, 82(К), 82(К)-1, 102, 201-12, 201-22(К), 201-32, 201-42 | Исп. 07, 08, 09, 13, 13-1, 23(К), 23(К)-1, 33, 33-1, 43, 43-1, 53, 53-1, 63(К), 63(К)-1, 73, 73-1, 83(К), 83(К)-1, 103, 201-13, 201-23(К), 201-33, 201-43 | Исп. 07, 08, 09, 14, 14-1, 24(К), 24(К)-1, 34, 34-1, 44, 44-1, 54, 54-1, 64(К), 64(К)-1, 74, 74-1, 84(К), 84(К)-1, 104, 201-14, 201-24(К), 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 | — | — | — |

| | |
|----------------|----------------------------|
| Инов. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | <i>Бурмачев</i> 13.09.2021 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | | |
|------|---|-----|-----------|-----------------|----------|
| Изм | 3 | нов | 0441-2264 | <i>Бурмачев</i> | 18.01.22 |
| Лист | | | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

8

Продолжение таблицы 2

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| 2 Ток электродинамической стойкости, кА, при номинальном первичном токе: | ** Исп. 01, 02, 03, 11, 11-1, 21(К), 21(К)-1, 31, 31-1, 41, 41-1, 51, 51-1, 61(К), 61(К)-1, 71, 71-1, 81(К), 81(К)-1, 101, 201-11, 201-21(К), 201-31, 201-41, 11М, 21М, 31М, 41М | Исп. 04, 05, 06, 12, 12-1, 22(К), 22(К)-1, 32, 32-1, 42, 42-1, 52, 52-1, 62(К), 62(К)-1, 72, 72-1, 82(К), 82(К)-1, 102, 201-12, 201-22(К), 201-32, 201-42 | Исп. 07, 08, 09, 13, 13-1, 23(К), 23(К)-1, 33, 33-1, 43, 43-1, 53, 53-1, 63(К), 63(К)-1, 73, 73-1, 83(К), 83(К)-1, 103, 201-13, 201-23(К), 201-33, 201-43 | Исп. 07, 08, 09, 14, 14-1, 24(К), 24(К)-1, 34, 34-1, 44, 44-1, 54, 54-1, 64(К), 64(К)-1, 74, 74-1, 84(К), 84(К)-1, 104, 201-14, 201-24(К), 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 |
| 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(К)-1, 31-1, 41-1, 51-1, 61(К)-1, 71-1, 81(К)-1.

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

| | |
|----------------|---------------------|
| Инов. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | Бурмачев 13.09.2021 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|----------|----------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| 3 | нов | 0441-2264 | Бурмачев | 18.01.22 |

ОРТ.135.001 ТИ

Таблица 3 Значения токов односекундной термической и электродинамической стойкости трансформаторов ТОЛ-СЭЩ-10-IV

| Наименование параметра | | Значение параметра | | | |
|------------------------|--|--------------------|--|---------|---------|
| 1 | Односекундный ток термической стойкости, кА, при номинальном первичном токе: | Исп. 01 | Исп. 02 | Исп. 03 | |
| | | 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 |
| 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.

| | |
|----------------|---------------------|
| Инов. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | Бурмачев 13.09.2021 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | | |
|------|---|----------|-----------|----------|----------|
| Изм | 2 | зам | 0441-1631 | Бурмачев | 13.09.21 |
| Лист | | № докум. | | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

10

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 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 испытываемой 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 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 5P и 10% - для класса 10P.

| | | | |
|----------------|------------|----------------|--|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | |
| Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | 13.09.2021 | Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-----------|---------|----------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| 2 | зам | 0441-1631 | Буртлар | 13.09.21 |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

11

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

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

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

2.8 Возможные варианты схем подключения трансформаторов указаны в приложении 5.

| | | | | | | | | |
|-----------------------|------|----------------|------------|----------|---------------|---------------|----------------|----|
| Инов. № подл | 2610 | Подпись и дата | 13.09.2021 | | Взам. Инов. № | Инов. № дубл. | Подпись и дата | |
| Изм | 2 | Лист | зам | № докум. | 0441-1631 | Подп. | Дата | |
| ОРТ.135.001 ТИ | | | | | | | Лист | 12 |

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÷84(К), 11-1÷84(К)-1, 11М÷41М, 101÷104, 201(К) не подлежат заземлению, т.к. не имеют подлежащих заземлению металлических частей. Трансформаторы исполнений 01÷09 имеют болт заземления М8×12, который расположен на основании, имеется возможность заземления одного из выводов вторичных обмоток непосредственно на основание. Трансформаторы исполнений 01÷09, 11÷14, 21К÷24К, 51÷54, 61К÷64К, 71÷74, 81К÷84К, 11-1÷14-1, 21К-1÷24К-1, 51-1÷54-1, 61К-1÷64К-1, 71-1÷74-1, 81К-1÷84К-1, 11М, 21М, 201-11÷201-14, 201-21К÷201-24К имеют прозрачную крышку с возможностью пломбирования для защиты вторичных выводов от несанкционированного доступа. Трансформаторы исполнений 01÷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 М8×12, 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.

| | | | | | | | | | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | 13.09.2021 | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|

| | | | | |
|-----|------|-----------|---------------|----------|
| 3 | нов | 0441-2264 | <i>Бурмач</i> | 18.01.22 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

13

3. Меры безопасности

3.1 Конструкция, монтаж и эксплуатация трансформаторов должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.3, «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».

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

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

3.4 Во время эксплуатации вторичные обмотки трансформаторов должны быть замкнуты на нагрузку, в случае отсутствия нагрузки, замыкающей вторичную цепь, замкнуты медным проводником 3 мм².

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

| | | | | | | | | | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|----------------|---------------|--|----------------|------|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | 13.09.2021 | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ОРТ.135.001 ТИ | | | | Лист |
| 2 | зам | 0441-1631 | 13.09.21 | 14 | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|----------------|---------------|--|----------------|------|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | 13.09.2021 | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ОРТ.135.001 ТИ | | | | Лист |
| 2 | зам | 0441-1631 | 13.09.21 | 14 | | | | | |

4 Техническое обслуживание

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

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

4.3 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.

| | | | | | | | | | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|--|----------------|------|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | 13.09.2021 | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ОРТ.135.001 ТИ | | | | Лист |
| 2 | зам | 0441-1631 | Бурмач | 13.09.21 | | | | | 15 |

5 Условное обозначение

Расшифровка условного обозначения трансформатора:

Т О Л – СЭЩ – XX – IV – XX -X / X / X-X / X / X-X/X-X X

Категория размещения по
ГОСТ 15150

Климатическое исполнение по
ГОСТ 15150

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
(только для ТОЛ-СЭЩ-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, 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

| | | | |
|-----------------------|---------------|---------------|-----------------------------|
| Инов. № подл. 2610 | Взам. Инов. № | Инов. № дубл. | Подпись и дата |
| 2610 | | | 13.09.2021 <i>Бурмач</i> |

| | | | | |
|-----|------|-----------|---------------|----------|
| 2 | зам | 0441-1631 | <i>Бурмач</i> | 13.09.21 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

16

цепей защиты, на номинальный первичный ток 300 А, номинальный вторичный ток 5 А, климатического исполнения «УХЛ», категории размещения 1

по ГОСТ 15150 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 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, К3=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 7). 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.

| | |
|----------------|----------------------------|
| И Inv. № подл | 2610 |
| Подпись и дата | <i>Бурмачев</i> 13.09.2021 |
| Взам. Inv. № | |
| И Inv. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | | | |
|-----|------|-----------|-----------------|----------|-----------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ОРТ.135.001 ТИ | Лист |
| 2 | зам | 0441-1631 | <i>Бурмачев</i> | 13.09.21 | | 17 |

6 Сертификация

Трансформаторы имеют сертификаты:

Декларация о соответствии РОСС RU Д-RU.РА01.В.88155/21.

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.010.А №48592.

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

| | | | | | | | | | |
|---------------|------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|---------------|--|----------------|------|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | 13.09.2021 | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
| 3 | зам | 0441-2264 | <i>Бурмис</i> | 18.01.22 | ОРТ.135.001 ТИ | | | | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | 18 |

Приложение 1

Основные справочные размеры трансформаторов

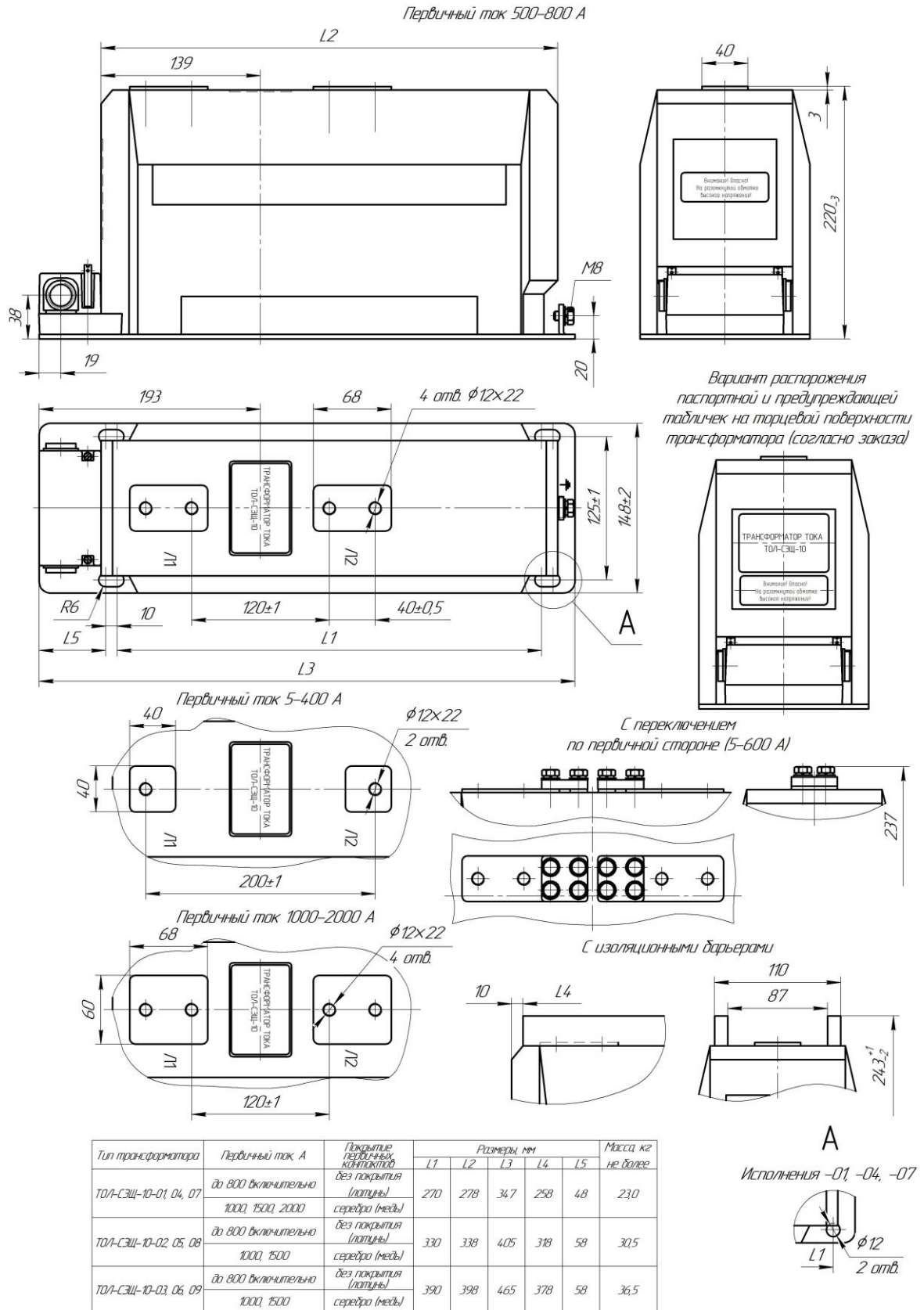


Рисунок 1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов тока ТОЛ-СЭЦ-10 исполнений 01÷09

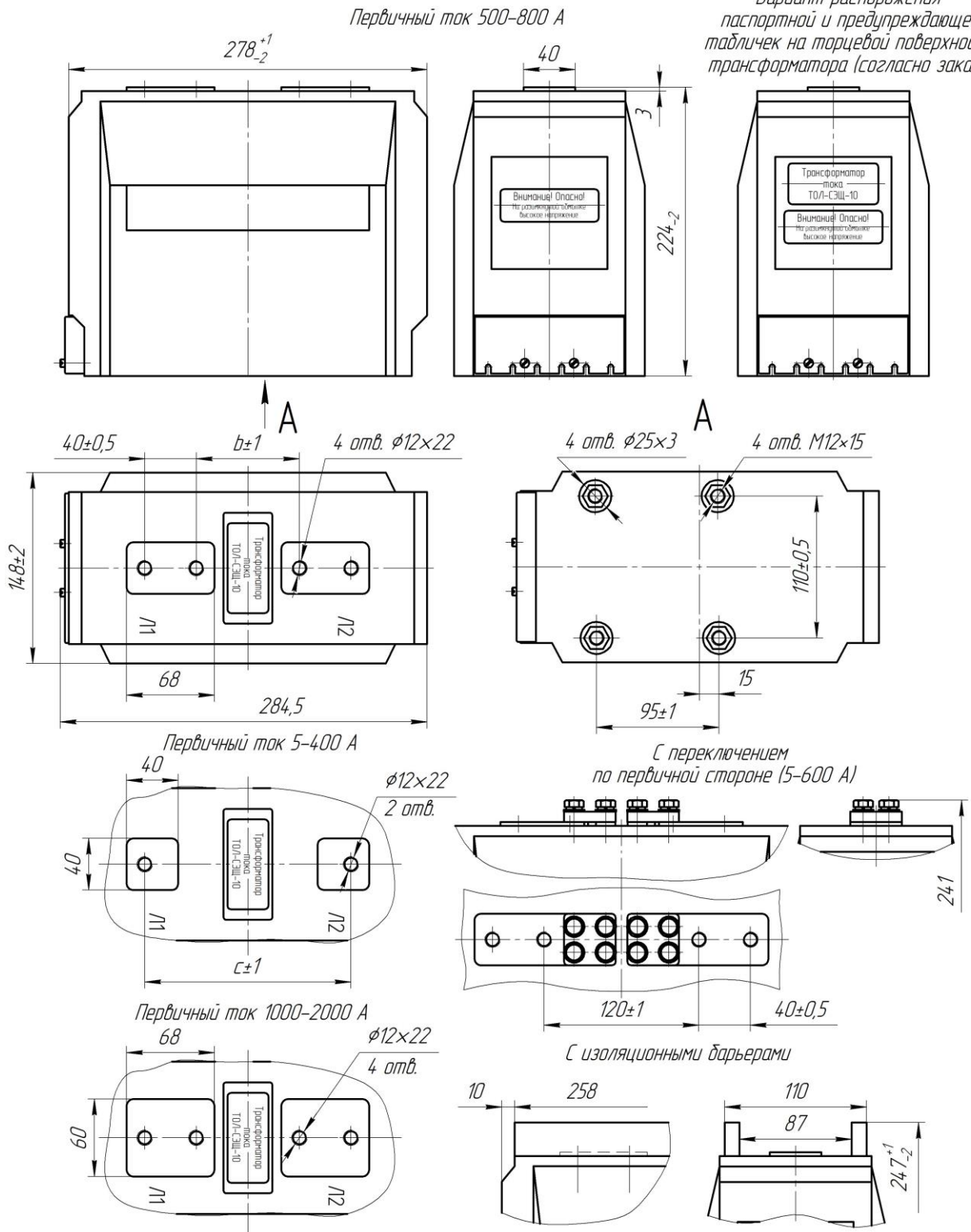
| | |
|----------------|------------|
| Инь. № подл. | 2610 |
| Взам. Инв. № | |
| Инь. № дубл. | |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Продолжение приложения 1

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



| Применяемость | b, мм | c, мм | Масса, кг, не более |
|--------------------|-------|-------|---------------------|
| ТОЛ-СЭЩ-10-11÷14 | 80 | 160 | 23 |
| ТОЛ-СЭЩ-10-11÷14Ш | 120 | 200 | |
| ТОЛ-СЭЩ-10-21÷24 | 80 | 160 | |
| ТОЛ-СЭЩ-10-21К÷24К | 80 | 160 | |

| Первичный ток трансформатора, А | Покрытие первичных контактов |
|---------------------------------|------------------------------|
| до 800 включительно | без покрытия (латунь) |
| 1000, 1500, 2000 | серебра (медь) |

Рисунок 1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 11÷14, 21÷24(К)

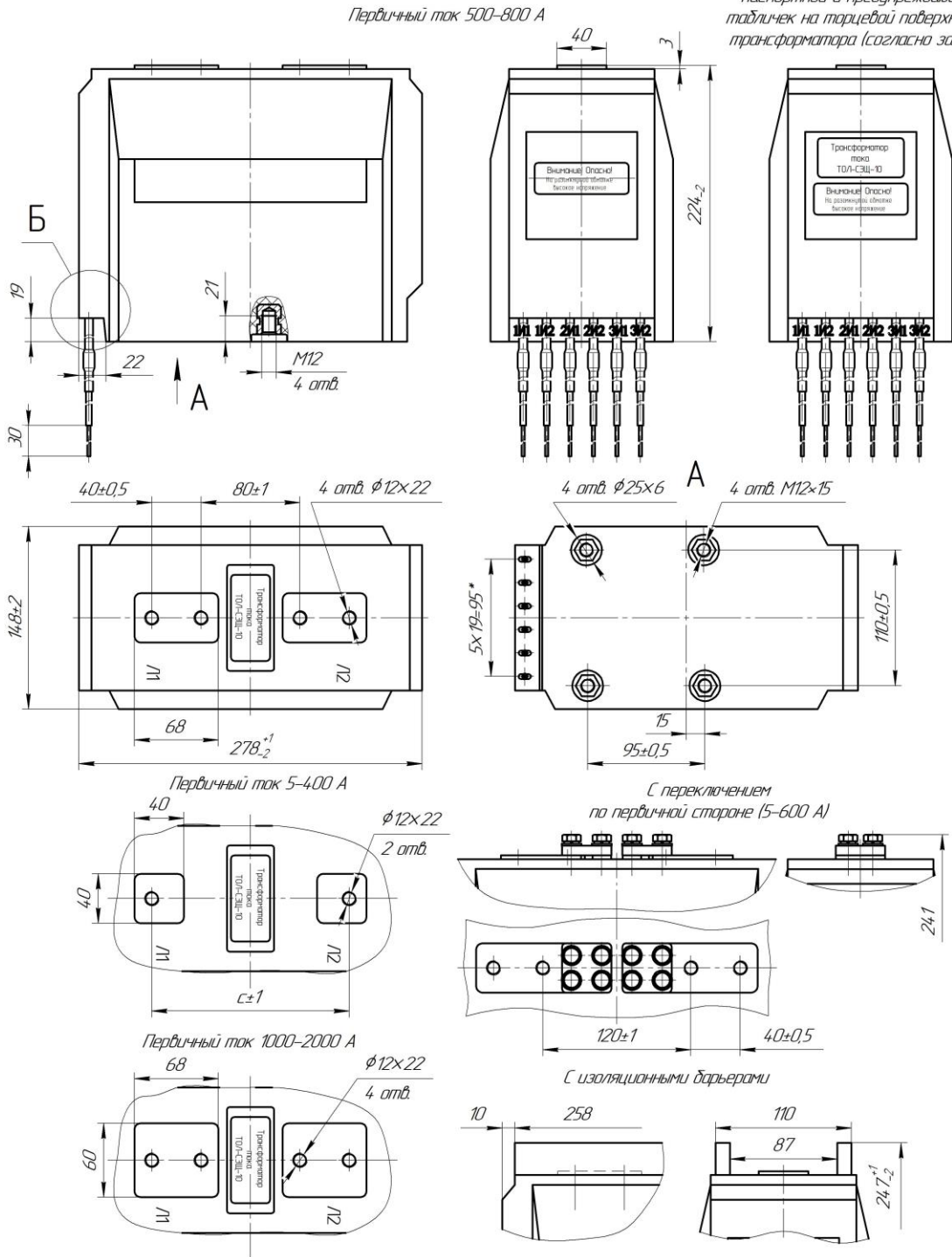
| | |
|----------------|------------|
| Инов. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Продолжение приложения 1

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



| Первичный ток трансформатора, А | Покрытие первичных контактов | Масса, кг не более |
|---------------------------------|------------------------------|--------------------|
| до 800 включительно | без покрытия (латунь) | 23 |
| 1000, 1500, 2000 | серебра (медь) | |

Рисунок 4 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов тока ТОЛ-СЭЦ-10 исполнений 31÷34, 41÷44

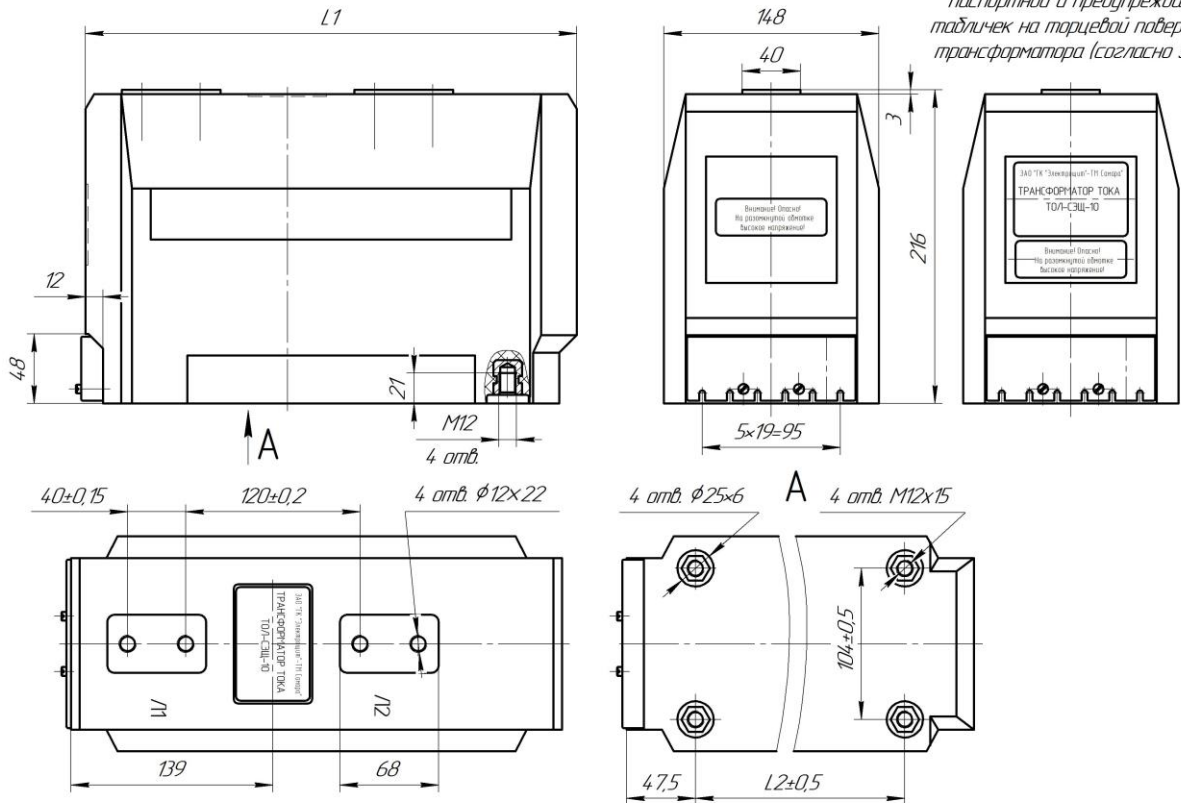
| | |
|----------------|------------|
| Инв. № подл | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

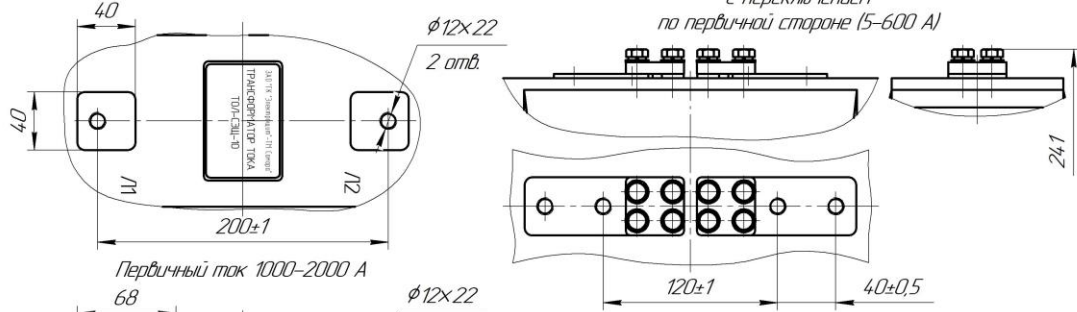
Первичный ток 500-800 А

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



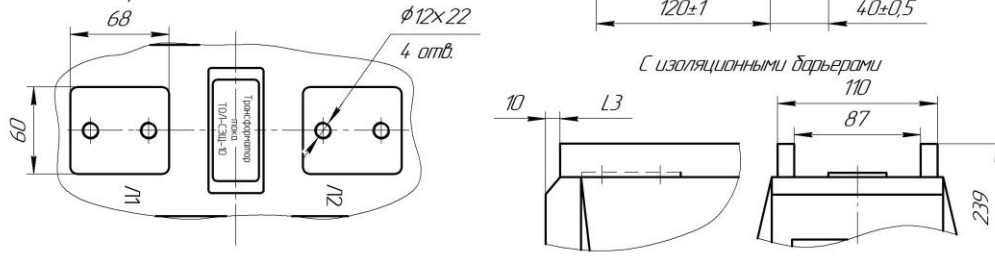
Первичный ток 5-400 А

С переключением по первичной стороне (5-600 А)



Первичный ток 1000-2000 А

С изоляционными барьерами



| Тип трансформатора | Размеры, мм | | | Масса, кг, не более |
|--------------------|-------------|-----|-----|---------------------|
| | L1 | L2 | L3 | |
| ТОЛ-СЭЩ-10-51÷54 | 338 | 243 | 318 | 29 |
| ТОЛ-СЭЩ-10-61÷64 | 398 | 303 | 378 | 35 |

| Первичный ток трансформатора, А | Покрытие первичных контактов |
|---------------------------------|------------------------------|
| до 800 включительно | без покрытия (латунь) |
| 1000, 1500, 2000 | серебро (медь) |

Рисунок 5 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 51-54, 61(К)-64(К), 71-74, 81(К)-84(К)

| | | | | |
|------|------|-----------|-------|----------|
| Изм. | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ОРТ.135.001 ТИ

| | |
|------|----|
| Лист | 22 |
|------|----|

Крышка условно не показана

До трёх обмоток (6 выводов)

До четырёх обмоток (8 выводов)

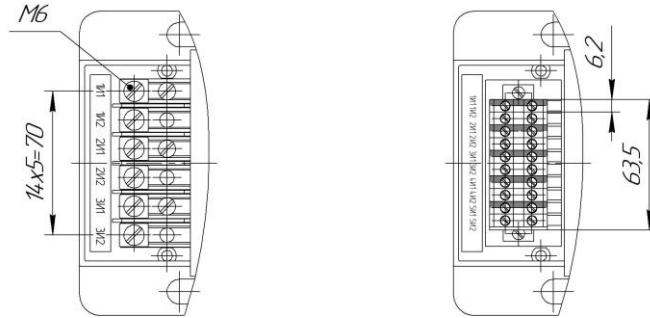


Рисунок 6 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 11М÷41М

Длина вторичных выводов L согласно заказа, но не менее 100 мм

До трёх обмоток (6 выводов)

До четырёх обмоток (8 выводов)

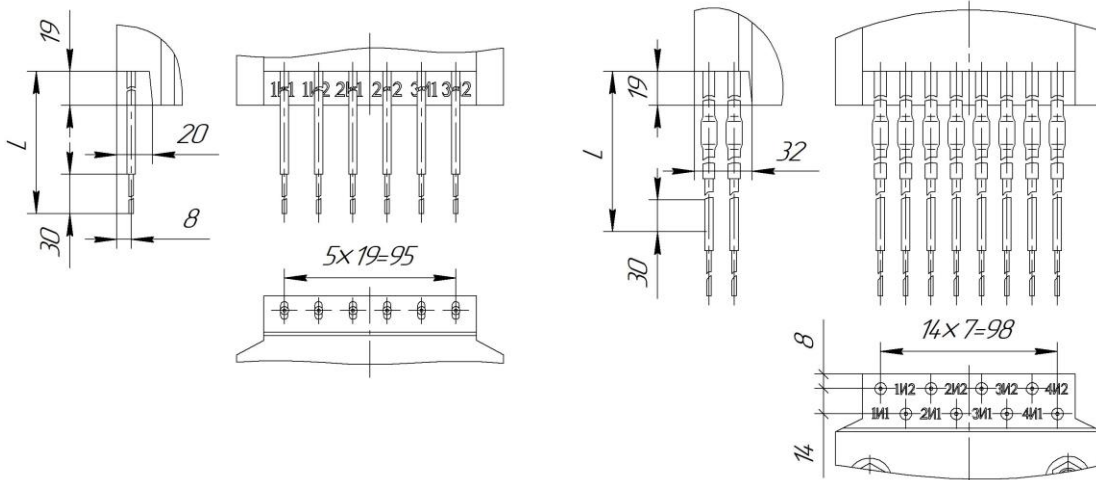


Рисунок 6 Расположение вторичных выводов трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 31÷34, 61÷64 с гибкими выводами, 81÷84 с гибкими выводами

Длина вторичных выводов L согласно заказа, но не менее 100 мм

До трёх обмоток (6 выводов)

До четырёх обмоток (8 выводов)

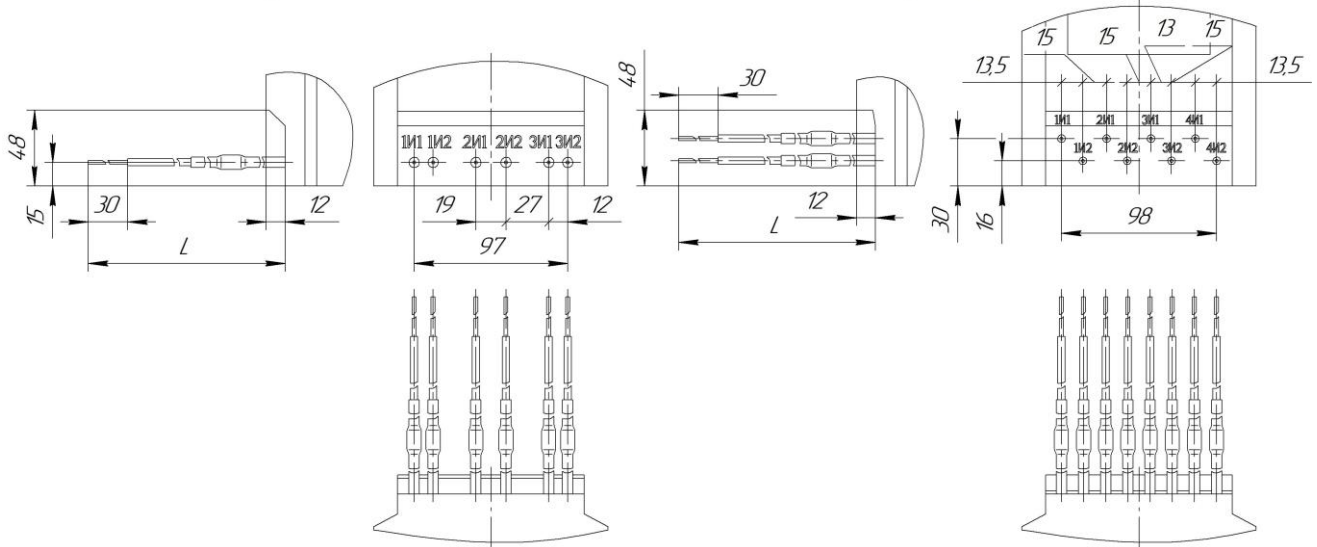


Рисунок 7 Расположение вторичных выводов трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 41÷44, 51÷54 с гибкими выводами, 71÷74 с гибкими выводами

| | |
|----------------|------------|
| Инв. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

| | |
|------|----|
| Лист | 23 |
|------|----|

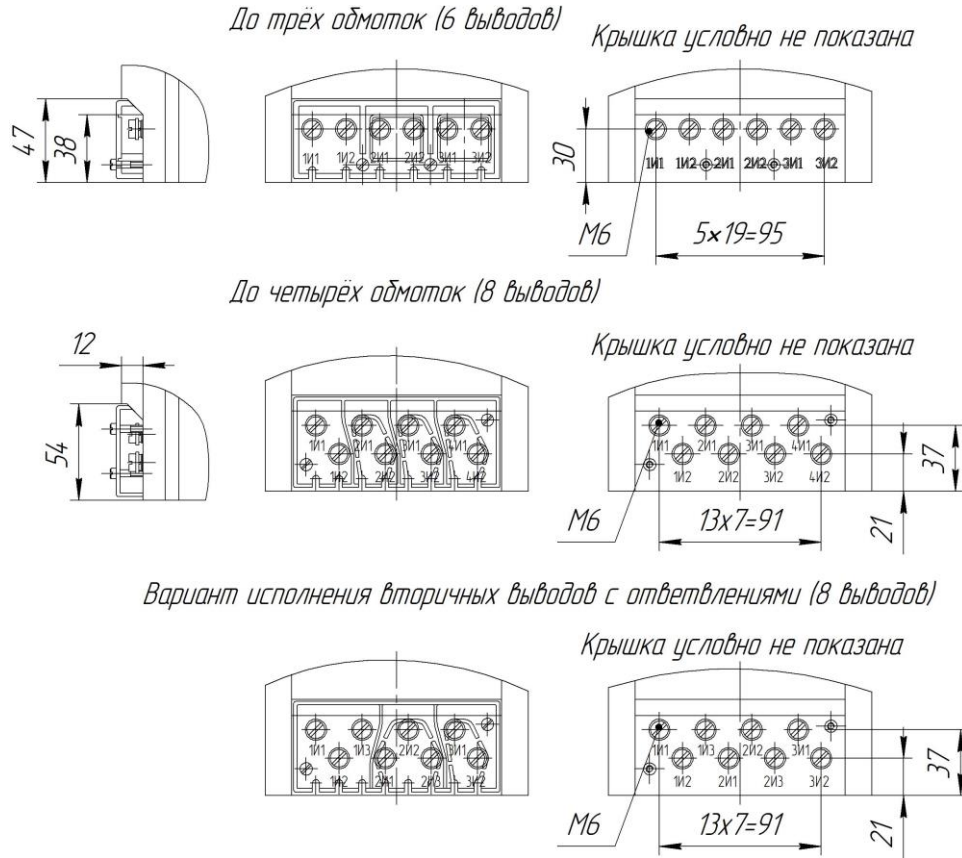


Рисунок 8 Расположение вторичных выводов трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 11÷14, 51÷54, 71÷74

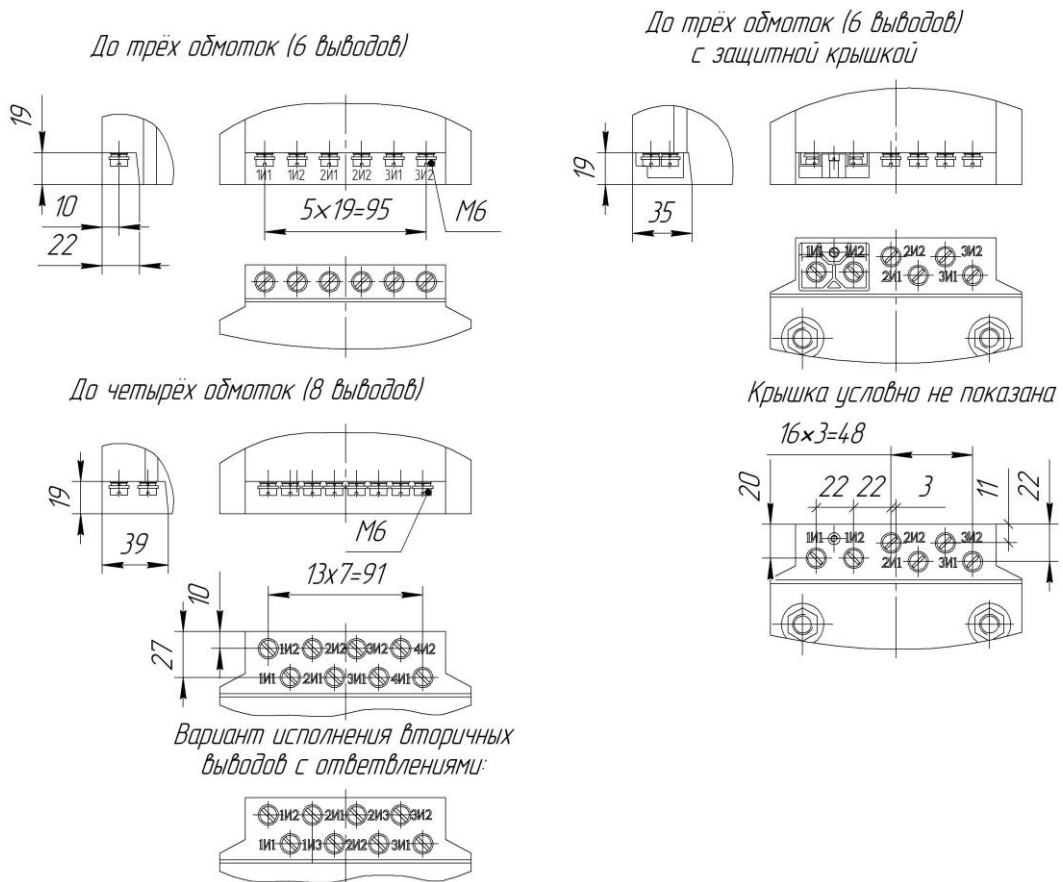


Рисунок 7 Расположение вторичных выводов трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 21÷24(К), 61÷64(К), 81÷84(К)

| | |
|----------------|------------|
| Инов. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

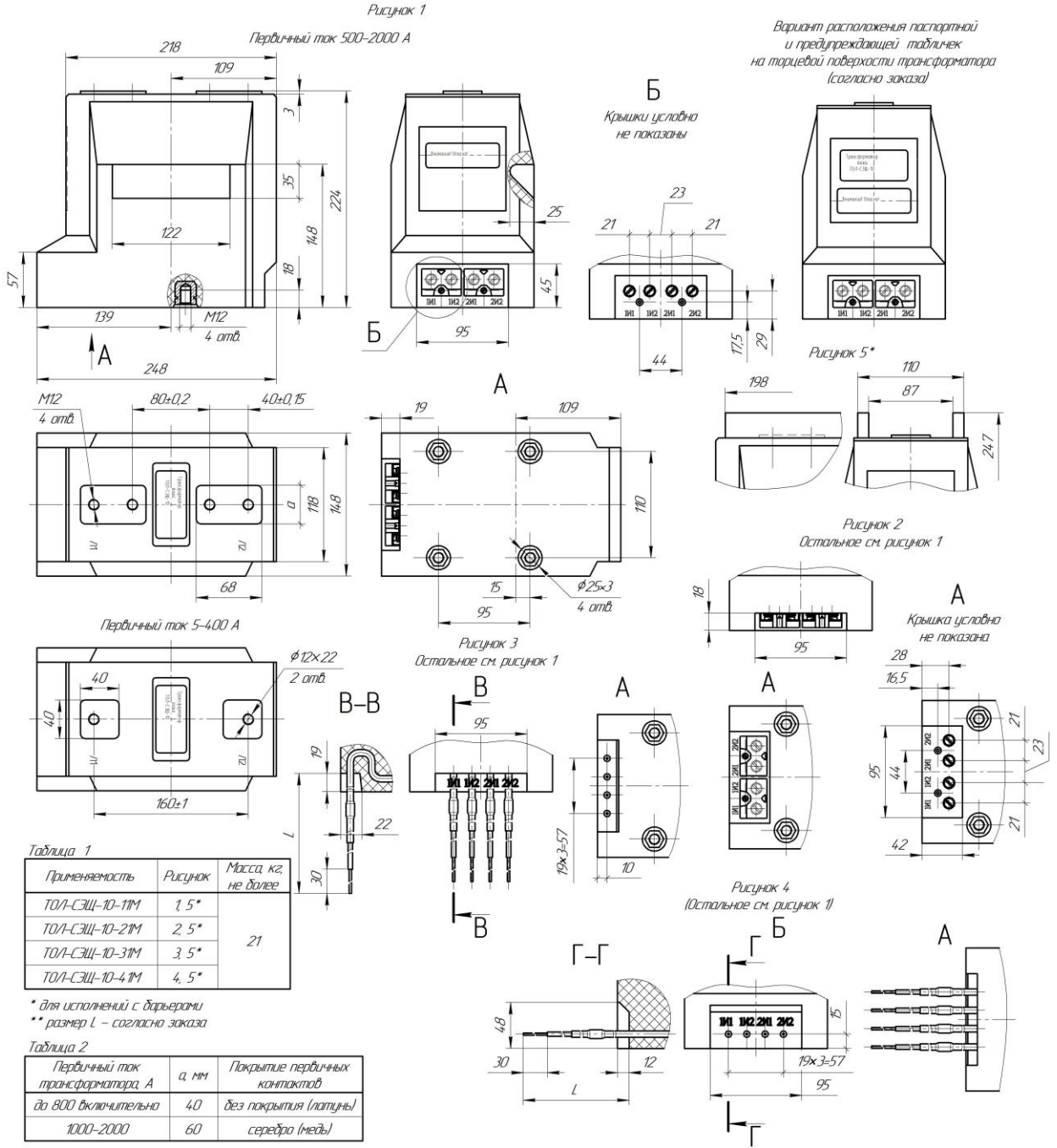


Таблица 1

| Применяемость | Рисунок | Масса, кг, не более |
|----------------|---------|---------------------|
| ТОЛ-СЭЩ-10-11М | 1, 5* | 21 |
| ТОЛ-СЭЩ-10-21М | 2, 5* | |
| ТОЛ-СЭЩ-10-31М | 3, 5* | |
| ТОЛ-СЭЩ-10-41М | 4, 5* | |

* для исполнений с барьерами
** размер L – согласно заказа

Таблица 2

| Первичный ток трансформатора, А | a, мм | Покрывтие первичных контактов |
|---------------------------------|-------|-------------------------------|
| до 800 включительно | 40 | без покрытия (латунь) |
| 1000-2000 | 60 | серебра (медь) |

Рисунок А Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 11М, 21М, 31М, 41М

| | |
|----------------|------------|
| Ив. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Ив. № | |
| Ив. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

| |
|------|
| Лист |
| 25 |

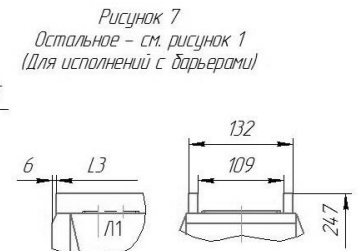
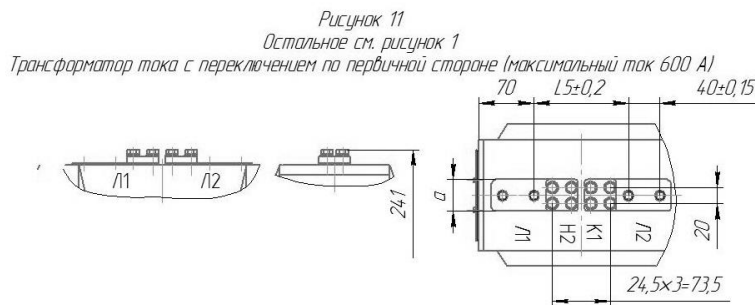
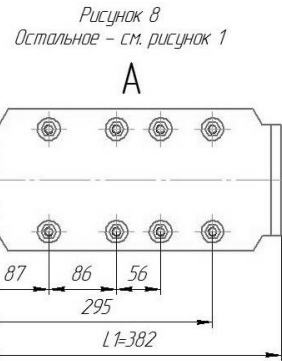
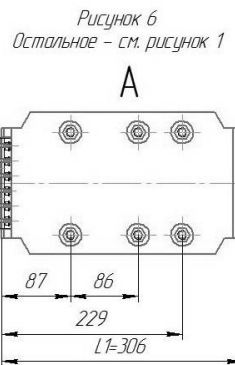
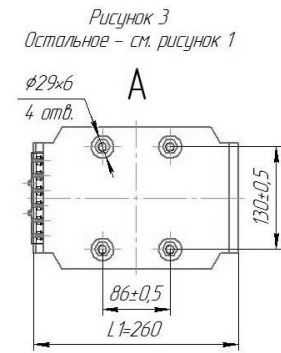
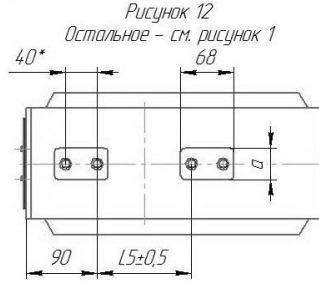
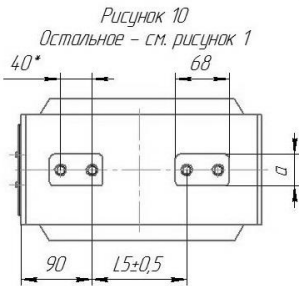
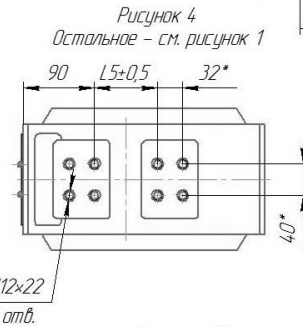
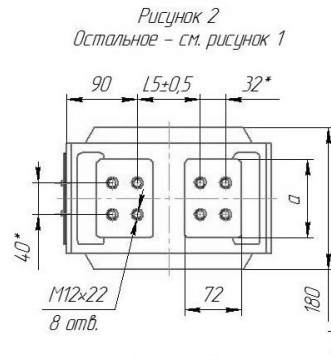
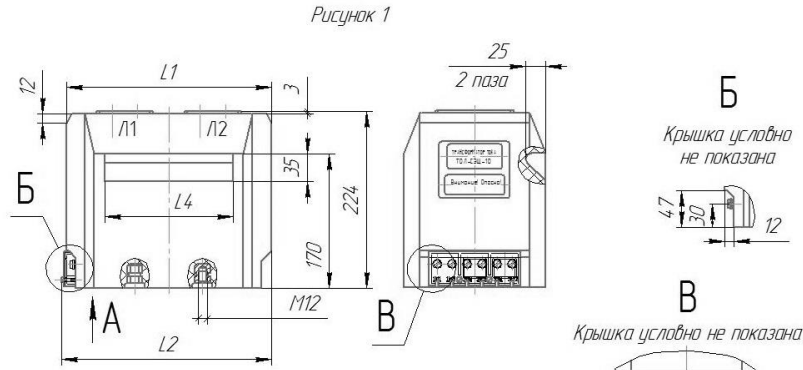


Рисунок Б Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТОЛ-СЭЩ-10 исполнений 11-1÷84(К)-1

| | |
|----------------|------------|
| Инов. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|---|------|-----------|----------|
| Изм | 4 | зам | 0441-2972 | 16.10.23 |
| | | Лист | № докум. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Продолжение рисунка А

Рисунок 5
Остальное - см. рисунок 1

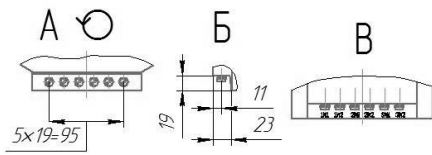


Рисунок 9**
Остальное - см. рисунок 1

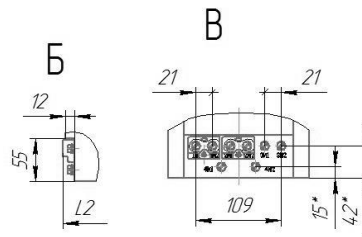


Рисунок 13
Остальное - см. рисунок 1

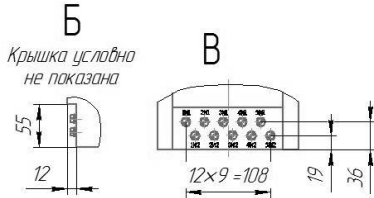


Рисунок 14
Вариант исполнения вторичных выводов с ответвлениями
Остальное см. рисунок 1

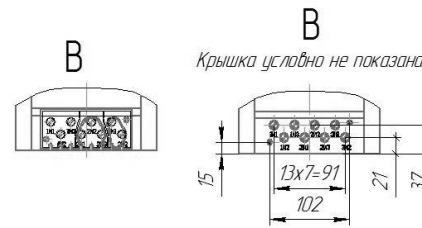
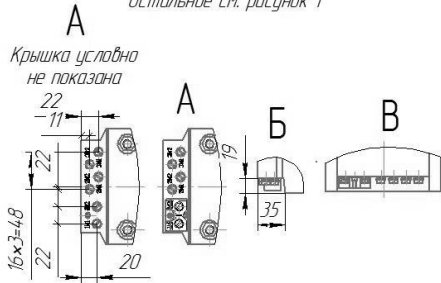


Рисунок 15
Остальное см. рисунок 1

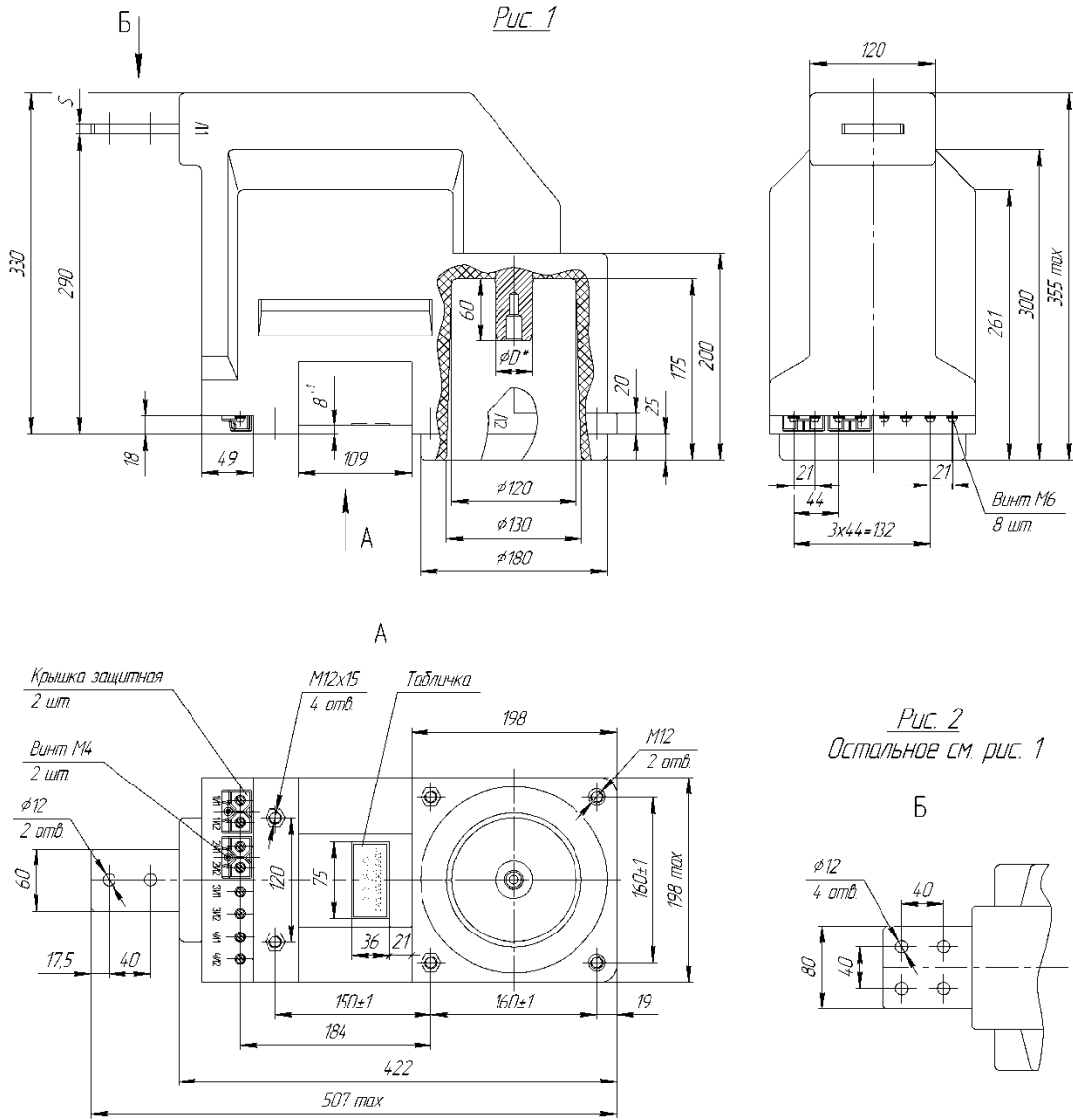


| Обозначение | Применяемость | Номинальный первичный ток | L1, мм | L2, мм | L3 ¹ , мм | L4, мм | L5, мм | a, мм | Кол-во вторичных обмоток | Рисунок | Масса, кг, не более |
|----------------------|------------------------|---------------------------|--------|--|----------------------|--------|--------|------------|---|---|---------------------------|
| РТ.ТТ.0107.00.000 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-11-1 | 2000±3000 А | 260 | 266,5 ² 263 ³ | 248 | 163 | 80 | 100 | не более 4 | 1 ² , 2, 3, 7 ¹ , 9 ³ , 14 ⁵ | 28,0 |
| -001 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-11-14-1 | 600±1500 А | | | | | | 60 | | 1 ² , 3, 7 ¹ , 9 ³ , 10, 14 ⁵ | |
| -002 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-11±14-1 | 5±800 А | | | | | | 40 | | 1 ² , 3, 7 ¹ , 9 ³ , 11, 14 ⁵ | |
| -003 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-21К)-1 | 2000±3000 А | | | | | | 100 | | 2, 3, 5, 7 ¹ , 15 ⁵ | |
| -004 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-21К)-1 | 600±1500 А | | | | | | 60 | | 3, 5, 7 ¹ , 10, 15 ⁵ | |
| -005 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-21К)-24К)-1 | 5±800 А | 306 | 312,5 ² 309 ³ | 294 | 209 | 80 | 100 | не более 5 | 1 ² , 4, 6, 7 ¹ , 9 ³ , 13 ⁴ , 14 ⁵ | 34,0 34,4 ¹ |
| -006 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-51-1 | 2000±3000 А | | | | | | 60 | | 1 ² , 6, 7 ¹ , 9 ³ , 10, 13 ⁴ , 14 ⁵ | |
| -007 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-51±54-1 | 600±1500 А | | | | | | 40 | | 1 ² , 6, 7 ¹ , 9 ³ , 11, 13 ⁴ , 14 ⁵ | |
| -009 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-61К)-1 | 2000±3000 А | | | | | | 120 | | 1, 4, 5, 6, 7 ¹ , 15 ⁵ | |
| -010 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-61К)-1 | 600±1500 А | | | | | | 60 | | 1, 5, 6, 7 ¹ , 10, 15 ⁵ | |
| -011 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-61К)-64К)-1 | 5±800 А | 382 | 388,5 ² 385 ³ | 370 | 285 | 80 | 100 | не более 5 | 1 ² , 4, 7 ¹ , 8, 9 ³ , 13 ⁴ , 14 ⁵ | 4,30 4,34 ¹ |
| -012 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-71-1 | 2000±3000 А | | | | | | 60 | | 1 ² , 7 ¹ , 8, 9 ³ , 12, 13 ⁴ , 14 ⁵ | |
| -013 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-71±74-1 | 600±1500 А | | | | | | 40 | | 1 ² , 7 ¹ , 8, 9 ³ , 11, 13 ⁴ , 14 ⁵ | |
| -014 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-71±74-1 | 5±800 А | | | | | | 120 | | 1, 4, 5, 7 ¹ , 8, 15 ⁵ | |
| -015 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-81К)-1 | 2000±3000 А | | | | | | 80 | | 3, 5, 7 ¹ , 8, 12, 15 ⁵ | |
| -016 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-81К)-1 | 600±1500 А | 370 | 370 | 285 | 80 | 100 | не более 3 | 1, 4, 5, 7 ¹ , 8, 15 ⁵ | 4,30 4,34 ¹ | |
| -017 СБ | ТОЛ-СЭЦ-10-81К)-84К)-1 | 5±800 А | | | | | 40 | | 3, 5, 7 ¹ , 8, 11, 15 ⁵ | | |

¹ Для исполнений с дьяверами
² Для трансформаторов с числом вторичных обмоток не более 3 (не более 6 вторичных выводов)
³ Для трансформаторов с числом вторичных обмоток не более 4 (не более 8 вторичных выводов)
⁴ Для трансформаторов с числом вторичных обмоток не более 5 (не более 10 вторичных выводов)
⁵ Для трансформаторов с ответвлениями (не более 8 вторичных выводов)
⁶ Для трансформаторов исполнения К (с крышкой)

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

| | | | | | | | |
|-------------|------|----------------|------------|--------------|--------------|----------------|------|
| Инв. № подл | 2610 | Подпись и дата | 16.10.2023 | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Лист |
| | | | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | |



| Тип трансформатора | Номинальный первичный ток, А | Размеры, мм | | Покрывтие 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 | 55 | Серебрение | | | | |
| | 1000 - 1500 | | | | | | | |
| | 2000 | 19 | 70 | | | | | |
| | 2500 | | | | | | | |

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

| | |
|----------------|------------|
| Инов. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

28

Рисунок 1

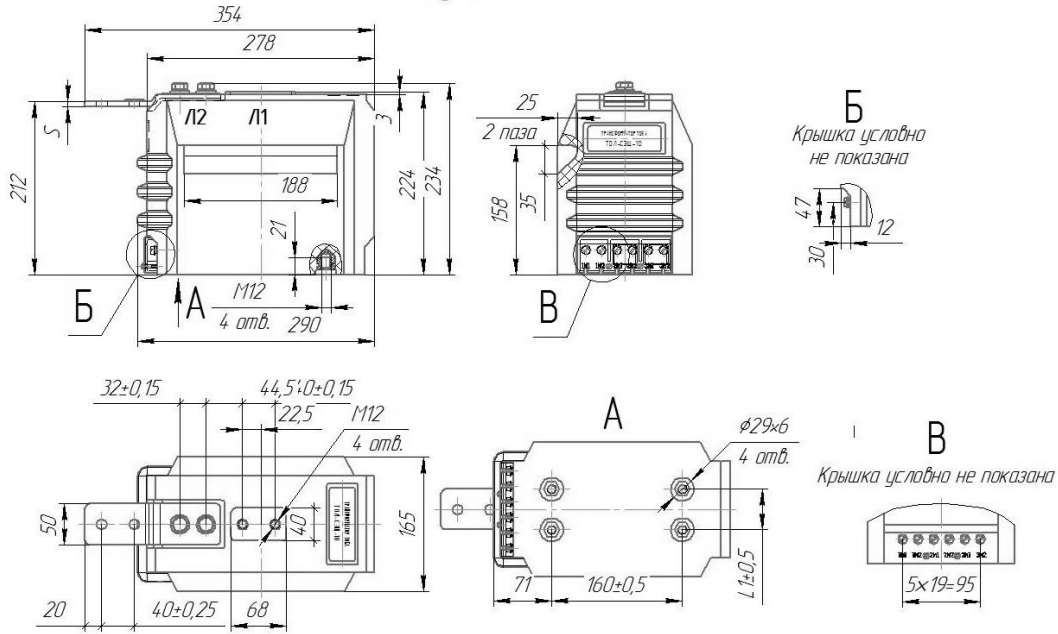


Рисунок 2
Остальное см. рисунок 1

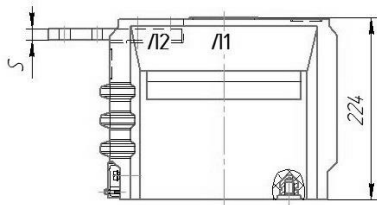


Рисунок 3
Остальное см. рисунок 2

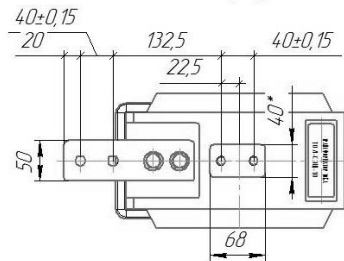


Рисунок 11 Остальное см. рисунок 2

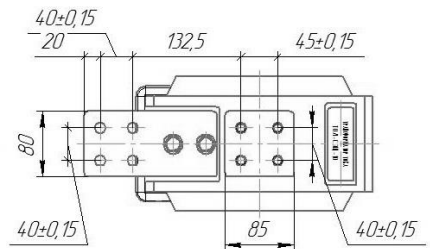


Рисунок 4.1 Остальное см. рисунок 1



Рисунок 4.2
Вариант исполнения вторичных выводов с ответвлениями
Остальное см. рисунок 1



Рисунок 5 Остальное см. рисунок 1

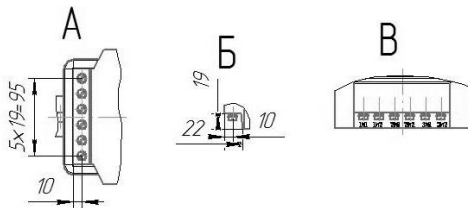


Рисунок 6 Остальное см. рисунок 1

Вариант маркировки
вторичных выводов
с ответвлениями

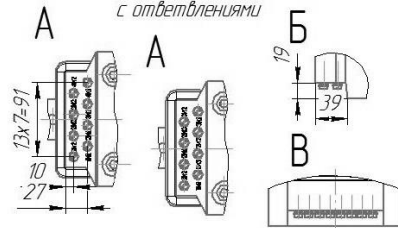


Рисунок Г Габаритные, установочные, присоединительные размеры
и масса трансформатора тока
ТОЛ-СЭЦ-10-201 исполнений 11-1, 11-2, 21(К)-1, 21(К)-2, 31-1, 31-2, 41-1, 41-2

| | |
|----------------|------|
| Инов. № подл. | 2610 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|---|------|-----------|----------|
| Изм | 4 | зам | 0441-2972 | 16.10.23 |
| | | Лист | № докум. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Продолжение приложения 1

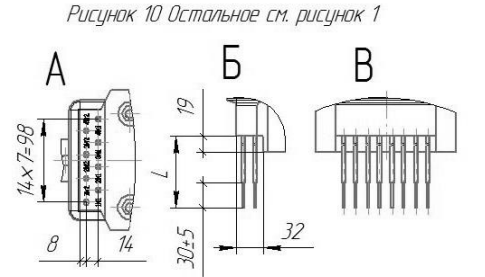
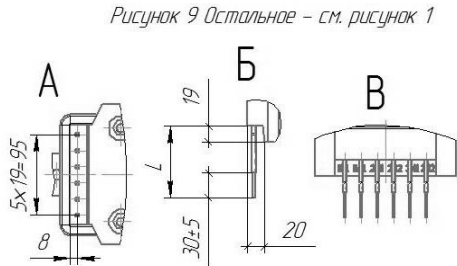
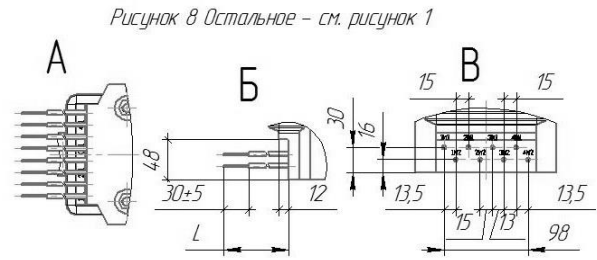
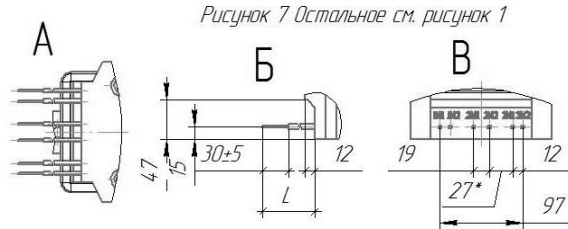


Рисунок 12 Остальное см. рисунок 1

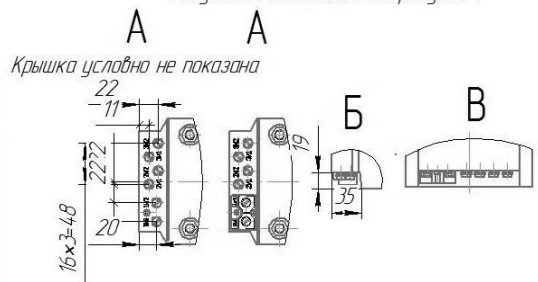


Таблица 1

| Применяемость | Номинальный первичный ток, А | L, мм | S, мм | Рисунок | Масса, не более, кг |
|------------------------------|------------------------------|-------|-------|--|---------------------|
| ТОЛ-СЭЩ-10-201-11+14-1 | 5+400 | 50 | 6 | 1 | 25 |
| | 500+800 | | 10 | 2, 3 | |
| | 1000+2000 | | 14 | 2, 11 | |
| ТОЛ-СЭЩ-10-201-11+14-2 | 5+400 | 110 | 6 | 1, 4 ¹ | 25 |
| | 500+800 | | 10 | 1, 2, 3, 4 ¹ | |
| | 1000+2000 | | 14 | 1, 2, 4 ¹ , 11 | |
| ТОЛ-СЭЩ-10-201-21(К)+24(К)-1 | 5+400 | 50 | 6 | 5, 12 ² | 25 |
| | 500+800 | | 10 | 2, 3, 5, 12 ⁴ | |
| | 1000+2000 | | 14 | 2, 5, 11, 12 ⁴ | |
| ТОЛ-СЭЩ-10-201-21(К)+24(К)-2 | 5+400 | 110 | 6 | 5, 6 ¹ , 12 ² | 25 |
| | 500+800 | | 10 | 2, 3, 5, 6 ¹ , 12 ⁴ | |
| | 1000+2000 | | 14 | 2, 5, 6 ¹ , 11, 12 ⁴ | |
| ТОЛ-СЭЩ-10-201-31+34-1 | 5+400 | 50 | 6 | 9 | 25 |
| | 500+800 | | 10 | 2, 3, 9 | |
| | 1000+2000 | | 14 | 2, 9, 11 | |
| ТОЛ-СЭЩ-10-201-31+34-2 | 5+400 | 110 | 6 | 9, 10 ¹ | 25 |
| | 500+800 | | 10 | 2, 3, 9, 10 ¹ | |
| | 1000+2000 | | 14 | 2, 9, 10 ¹ , 11 | |
| ТОЛ-СЭЩ-10-201-41+44-1 | 5+400 | 50 | 6 | 7 | (29 ²) |
| | 500+800 | | 10 | 2, 3, 7 | |
| | 1000+2000 | | 14 | 2, 7, 11 | |
| ТОЛ-СЭЩ-10-201-41+44-2 | 5+400 | 110 | 6 | 7, 8 ¹ | (29 ²) |
| | 500+800 | | 10 | 2, 3, 7, 8 ¹ | |
| | 1000+2000 | | 14 | 2, 7, 8 ¹ , 11 | |

¹ для исполнений с четырьмя обмотками (не более 8 вторичных выводов)
² для исполнений с выводами длиной более 100 мм
³ размер L - согласно заказу, минимум 100 мм
⁴ для исполнений К (с крышкой)

Таблица 2

| Номинальный первичный ток, А | Покрытие первичных контактов |
|------------------------------|---|
| 5+400 | без покрытия (латунь) |
| 500+800 | Л1 - без покрытия (латунь) Л2 - олово (медь) |
| 1000+2000 | серебро (медь) |

Рисунок Д Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока

ТОЛ-СЭЩ-10-201 исполнений 11-1, 11-2, 21(К)-1, 21(К)-2, 31-1, 31-2, 41-1, 41-2

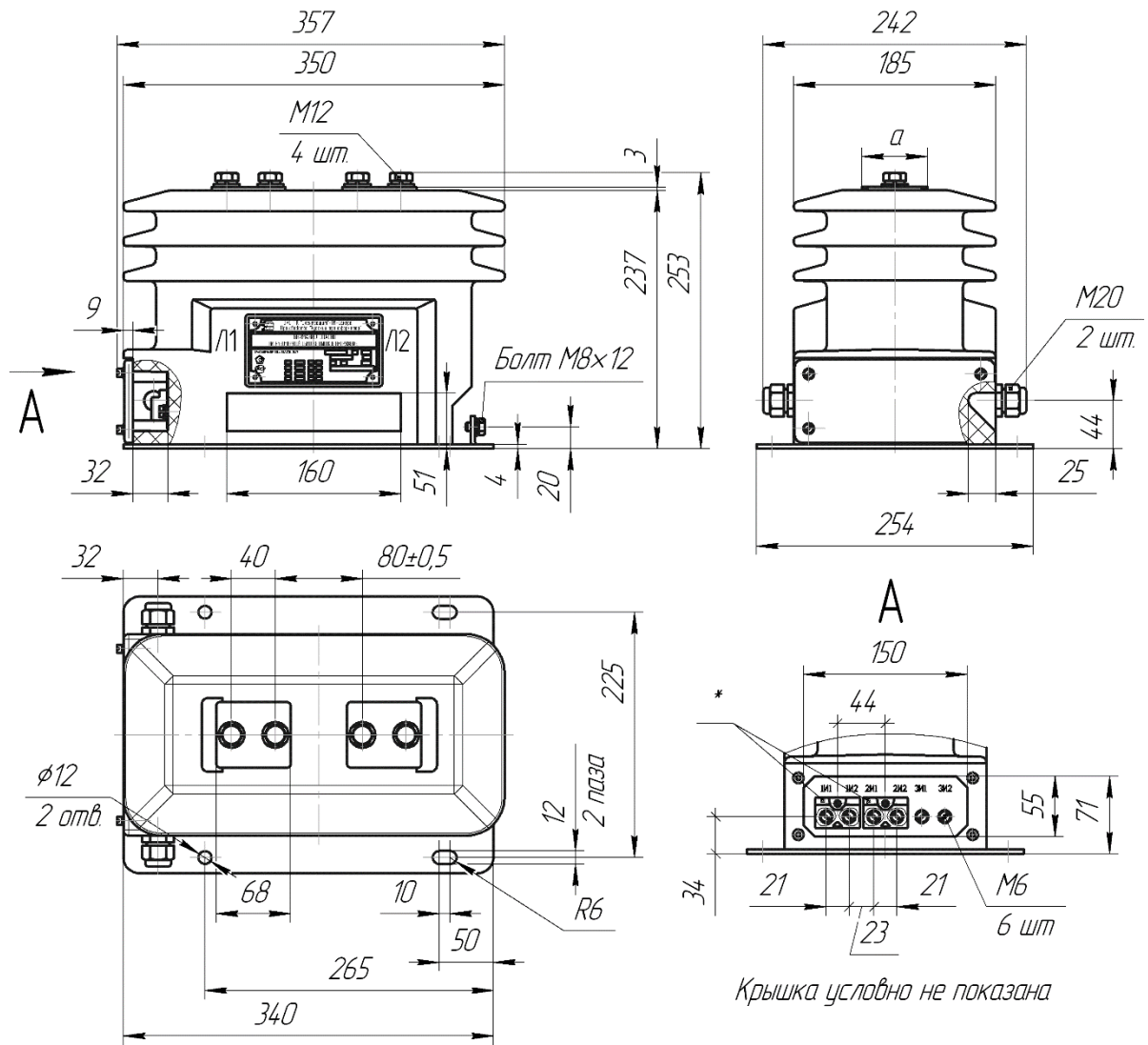
| | |
|----------------|------------|
| Инв. № подл. | 2610 |
| Взам. Инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

30



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

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

Рисунок 8 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТОЛ-СЭЩ-10-IV исполнений 01, 02, 03

| | |
|----------------|------------|
| Инов. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

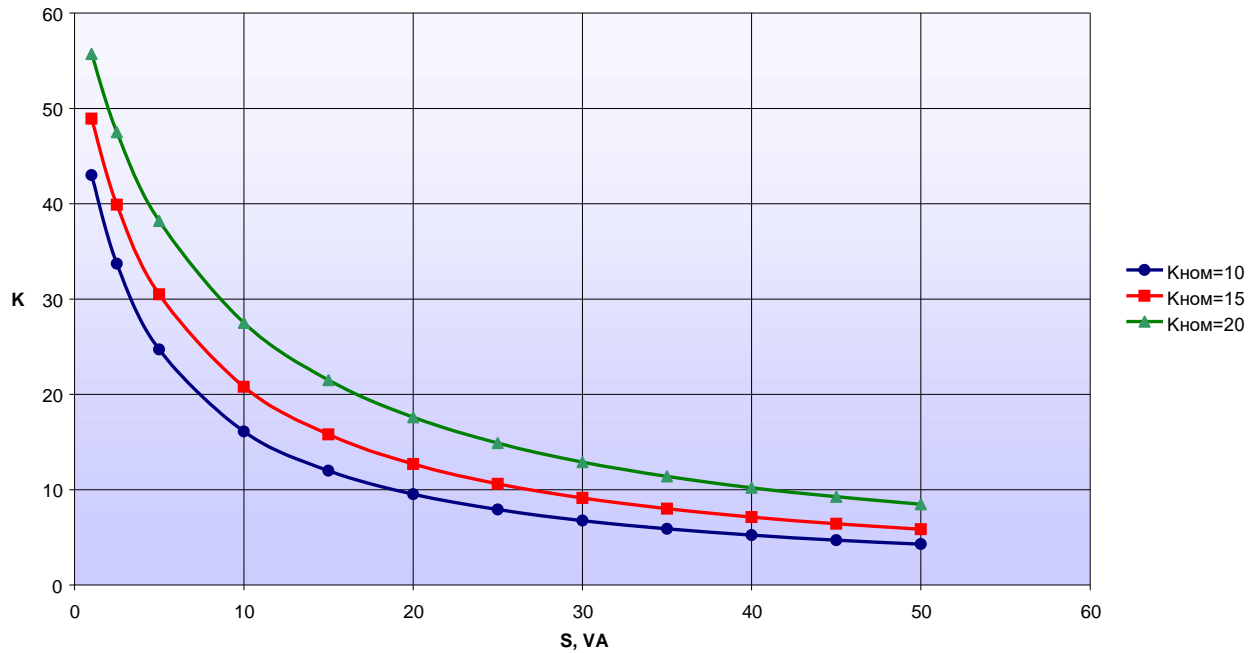
Лист

31

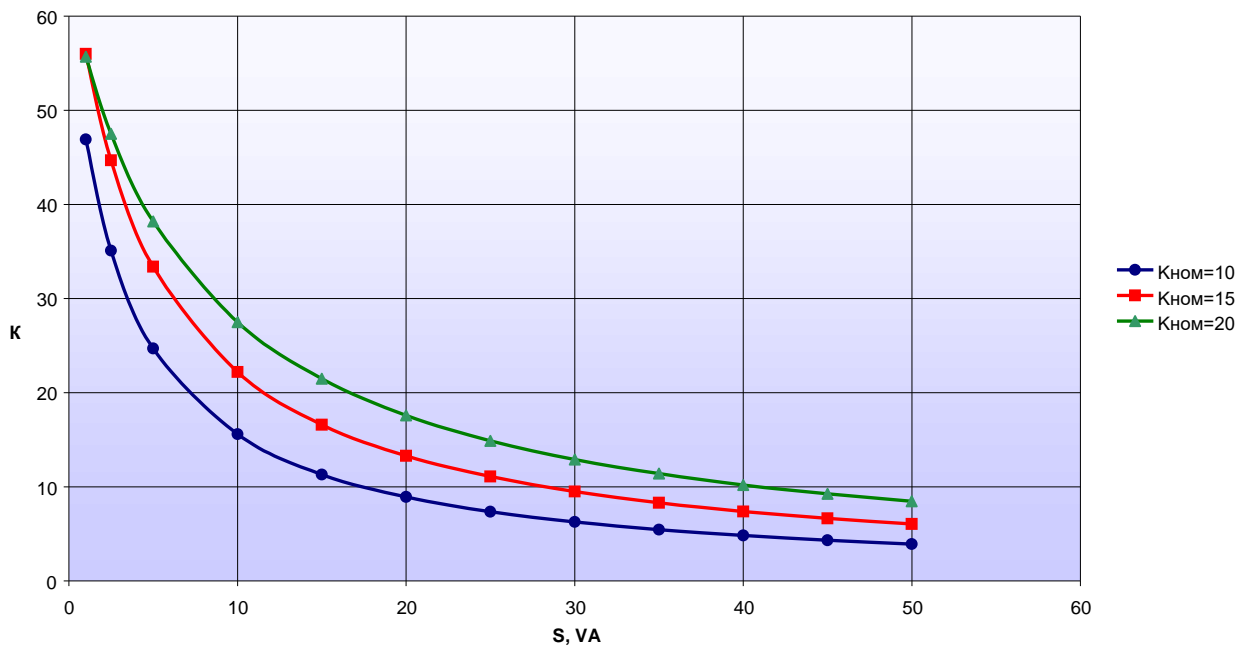
Приложение 2

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 5P и 10P и номинальной нагрузкой 15 ВА трансформаторов с первичными токами 400, 800 А



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



| | | | |
|----------------|------|----------------|------------|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | | Подпись и дата | |

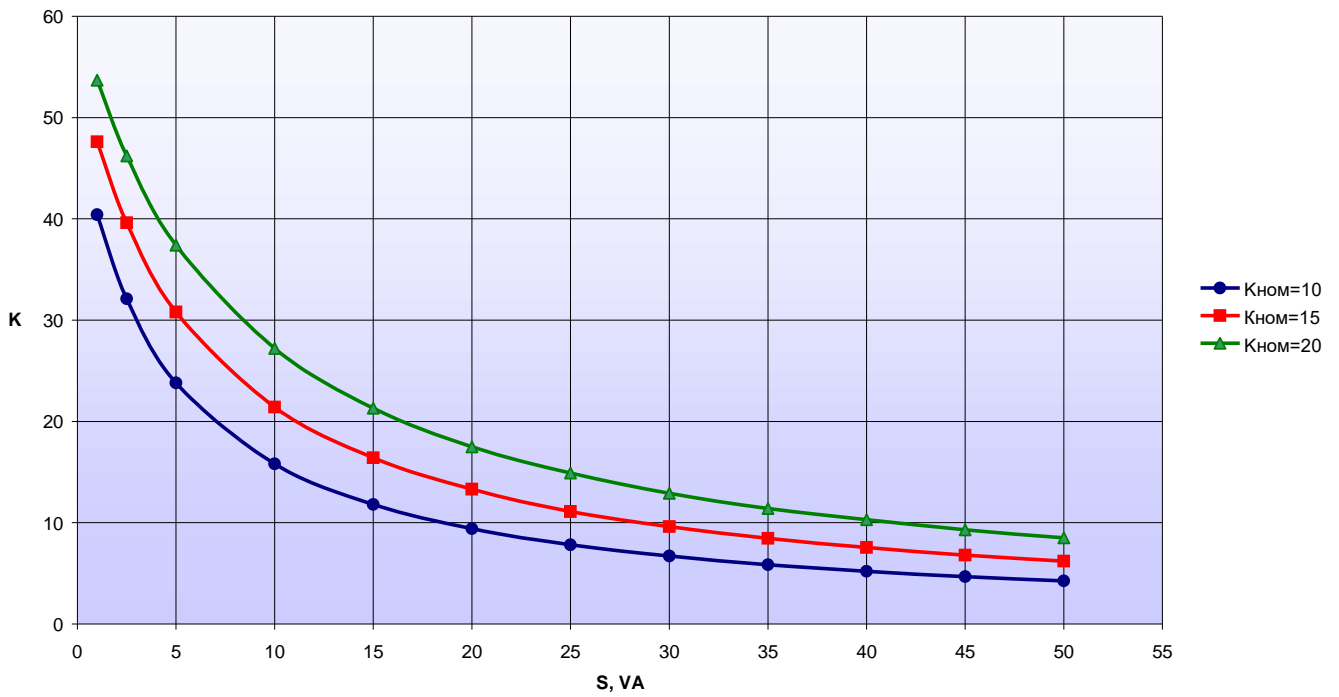
| | | | | | |
|------|---|-----|-----------|-------|----------|
| Изм | 4 | зам | 0441-2972 | Подп. | 16.10.23 |
| Лист | | | | Дата | |

ОРТ.135.001 ТИ

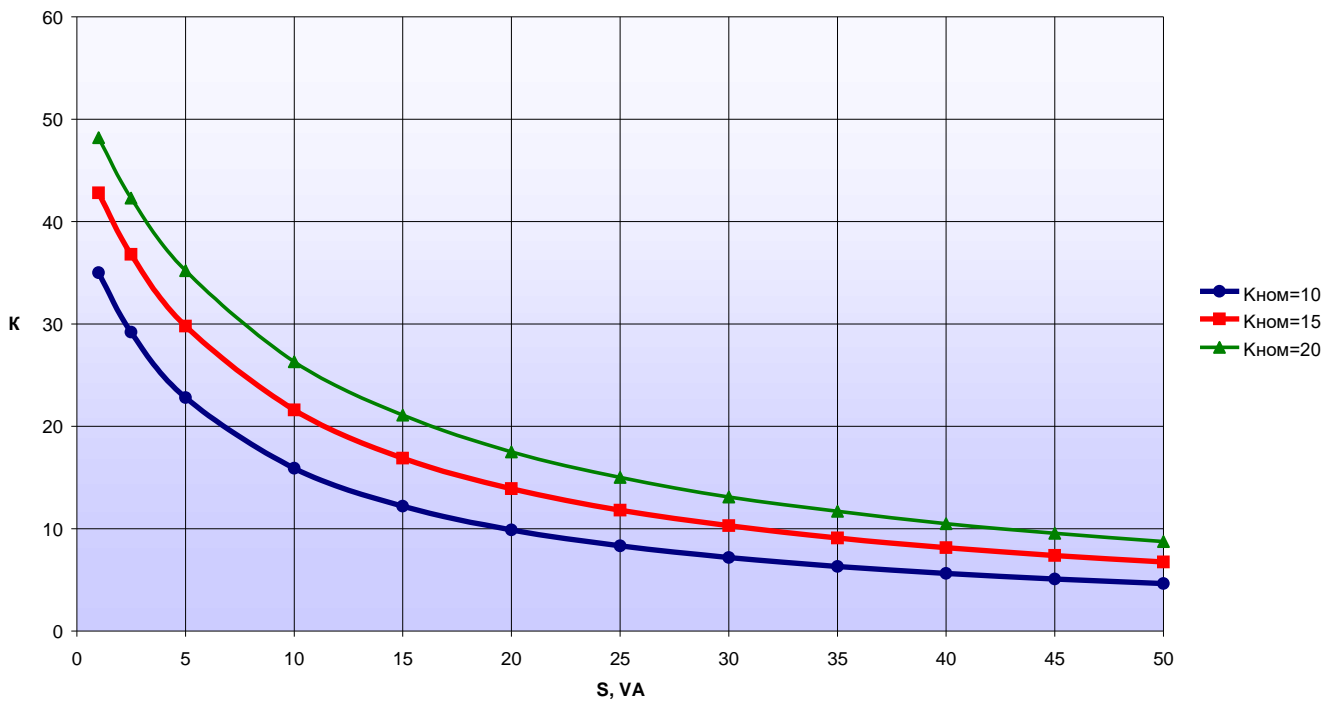
Лист

32

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.

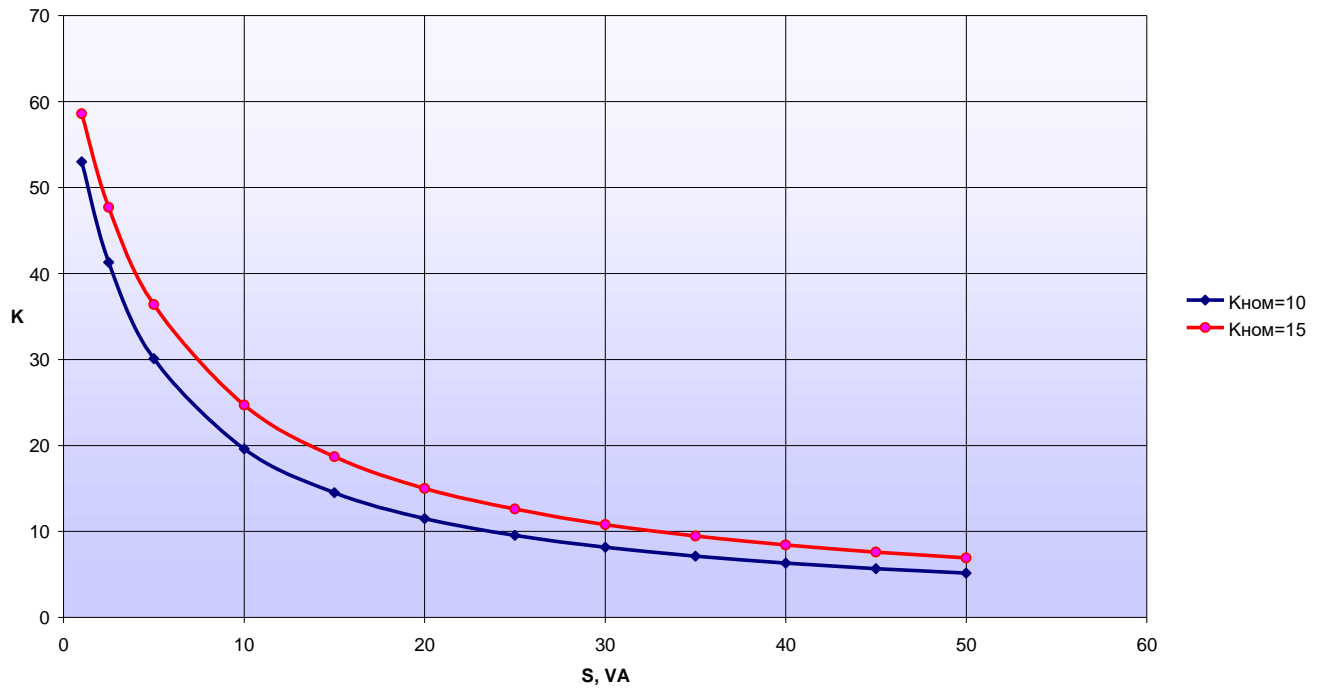


| | | | |
|----------------|------------|----------------|--|
| Инов. № подл | 2610 | Подпись и дата | |
| Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | 16.10.2023 | Подпись и дата | |

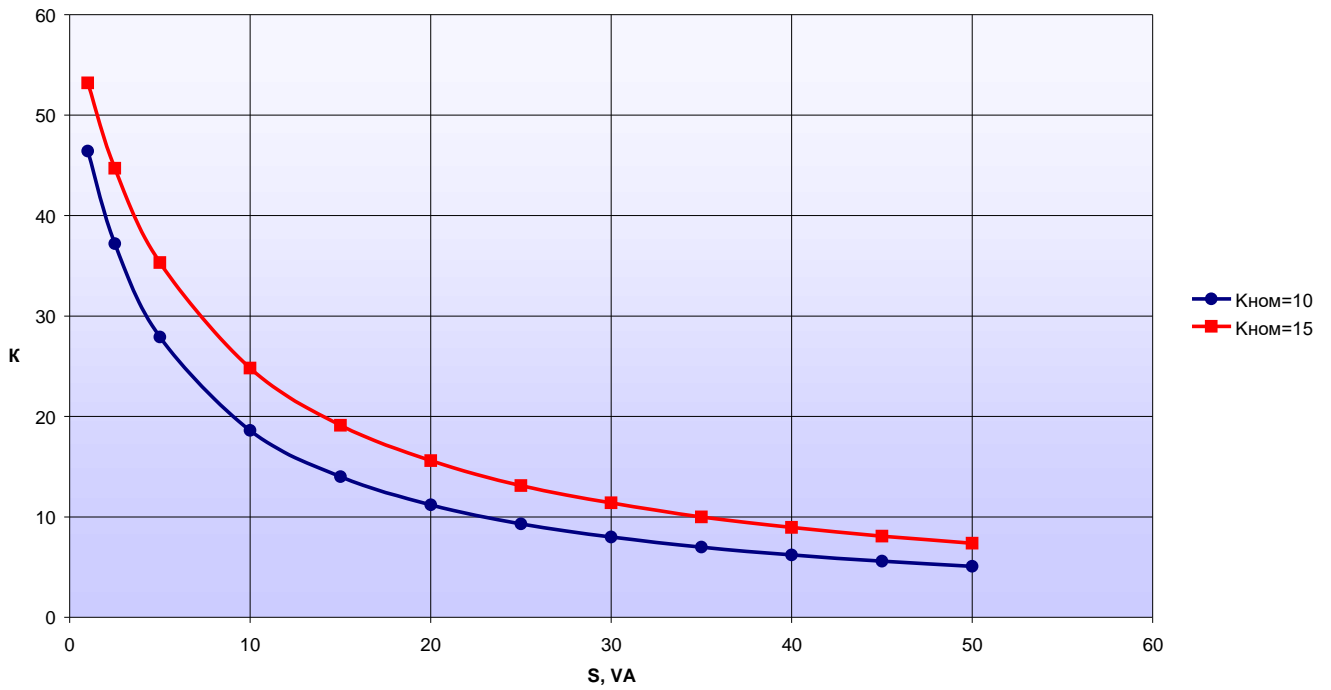
| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

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



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

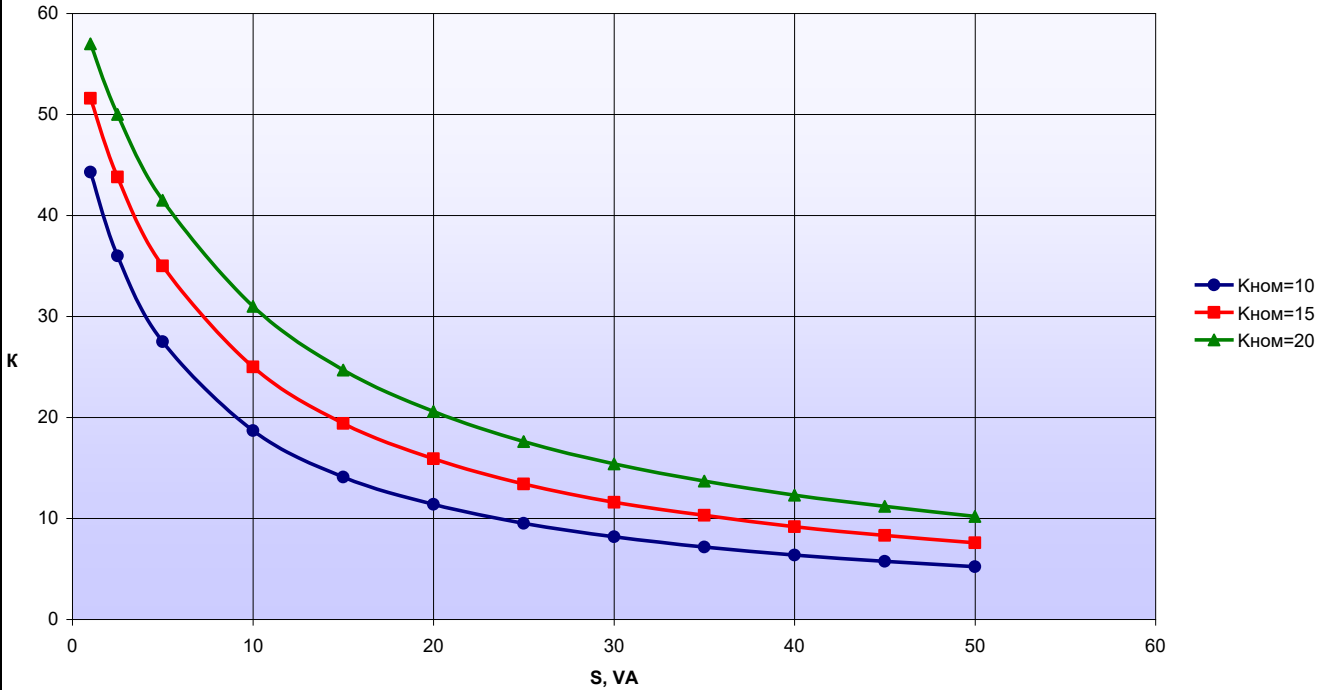


| | | | |
|----------------|------------|----------------|--|
| Инов. № подл | 2610 | Подпись и дата | |
| Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | 16.10.2023 | Подпись и дата | |

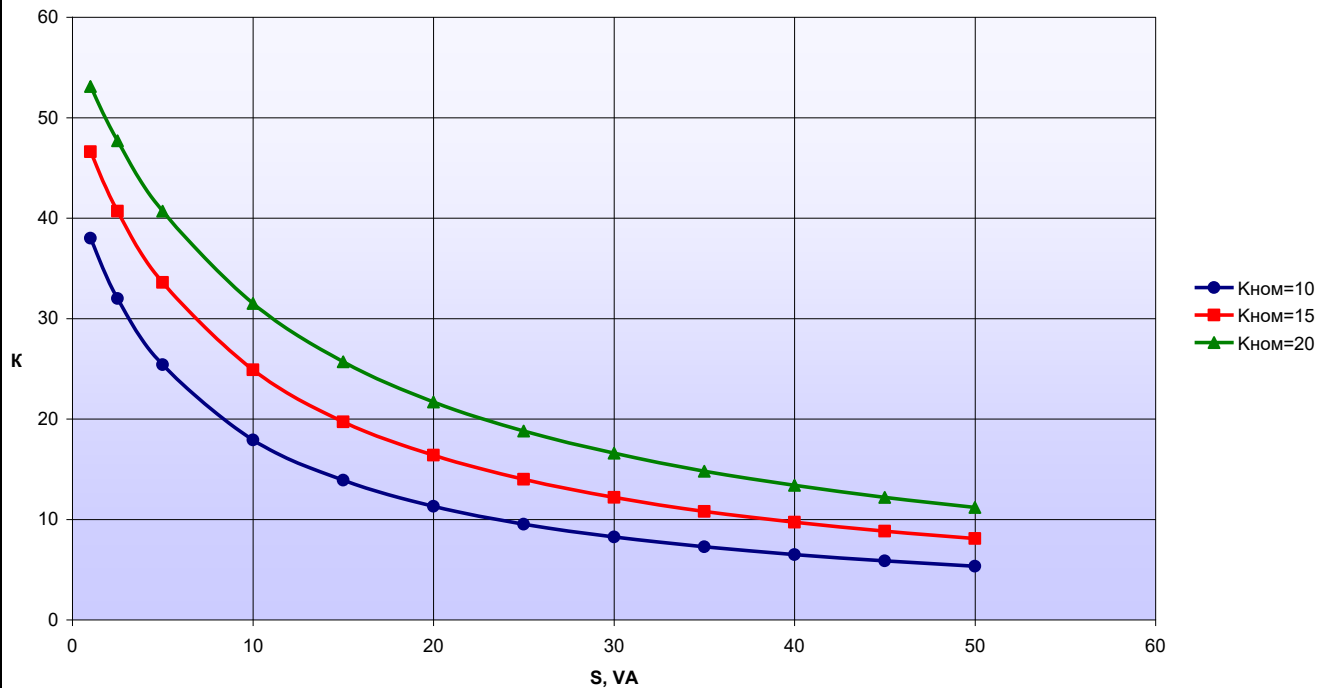
| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

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



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

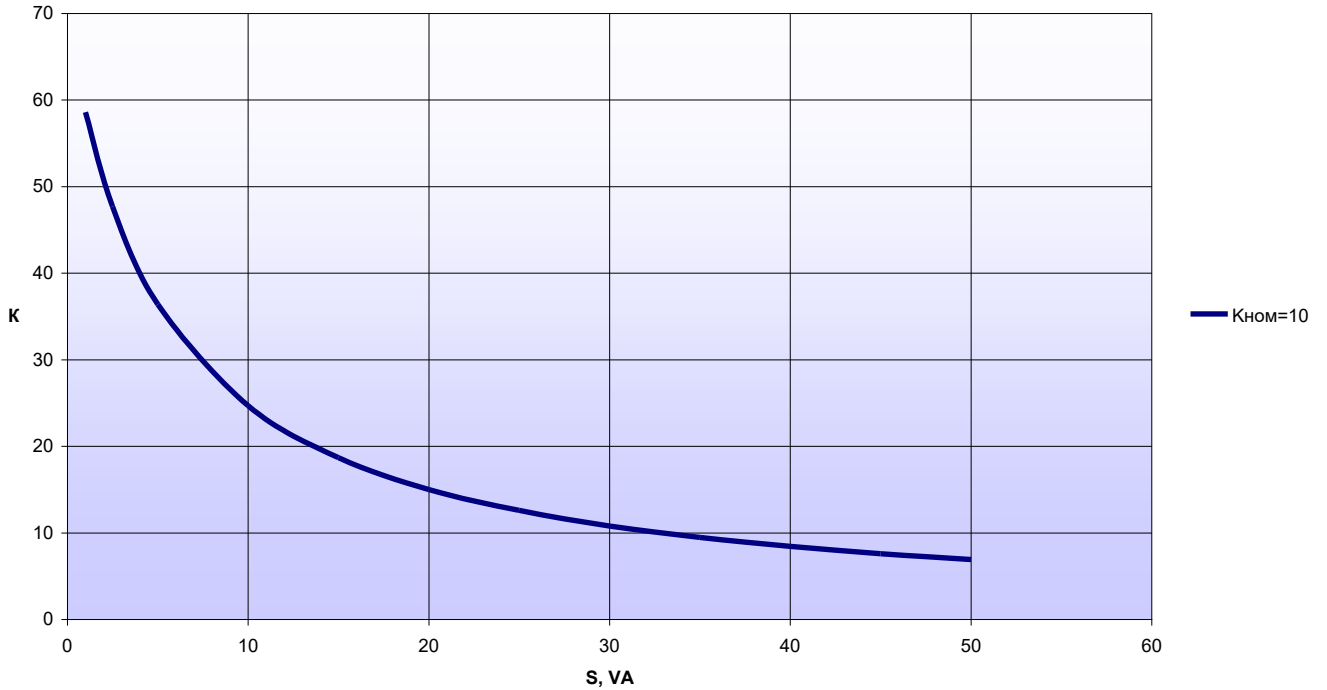


| | |
|----------------|------------|
| Инов. № подл | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

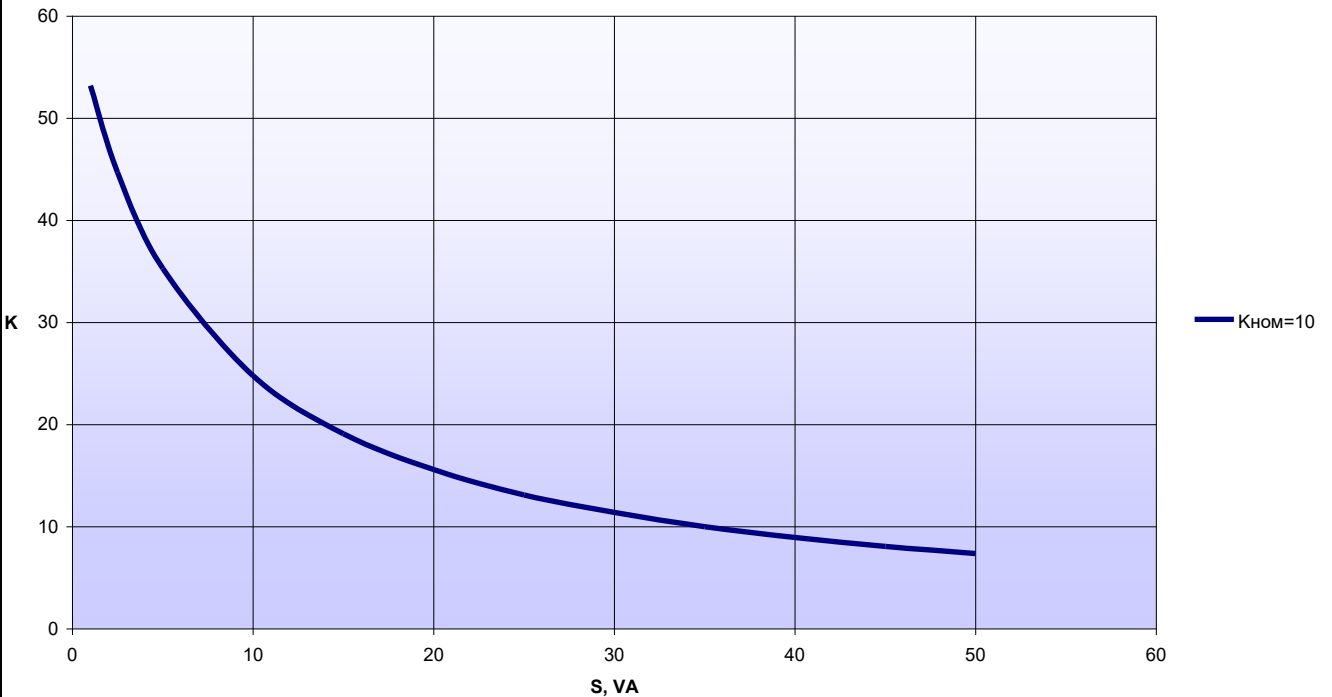
| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

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



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

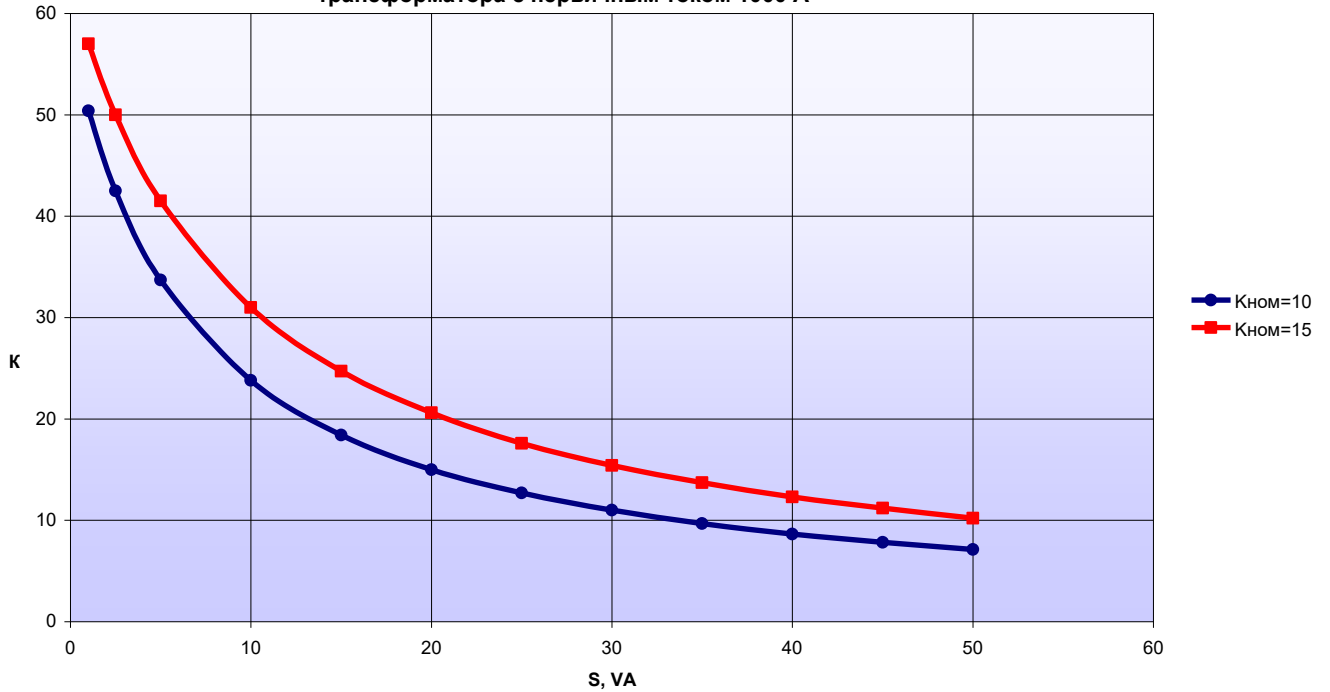


| | | | | | | | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|--|----------------|--|
| Инов. № подл | 2610 | Подпись и дата | 16.10.2023 | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
| Взам. Инов. № | | | | | | | |

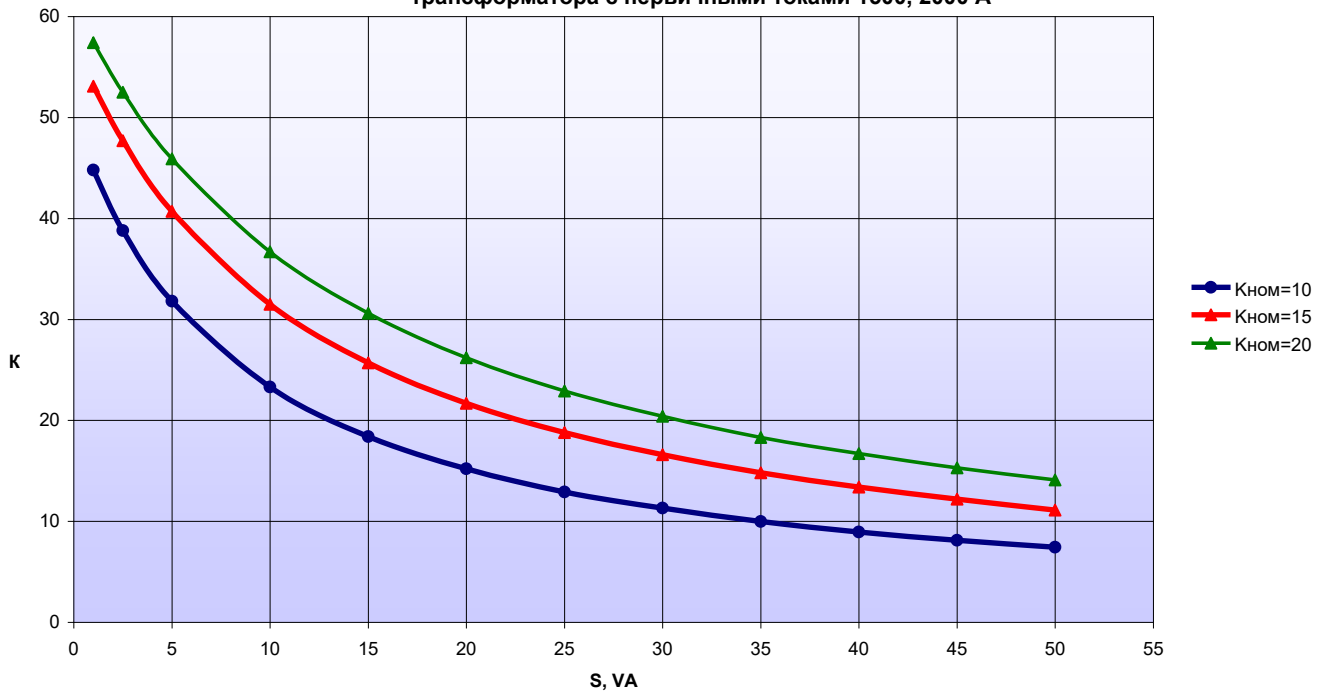
| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

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



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

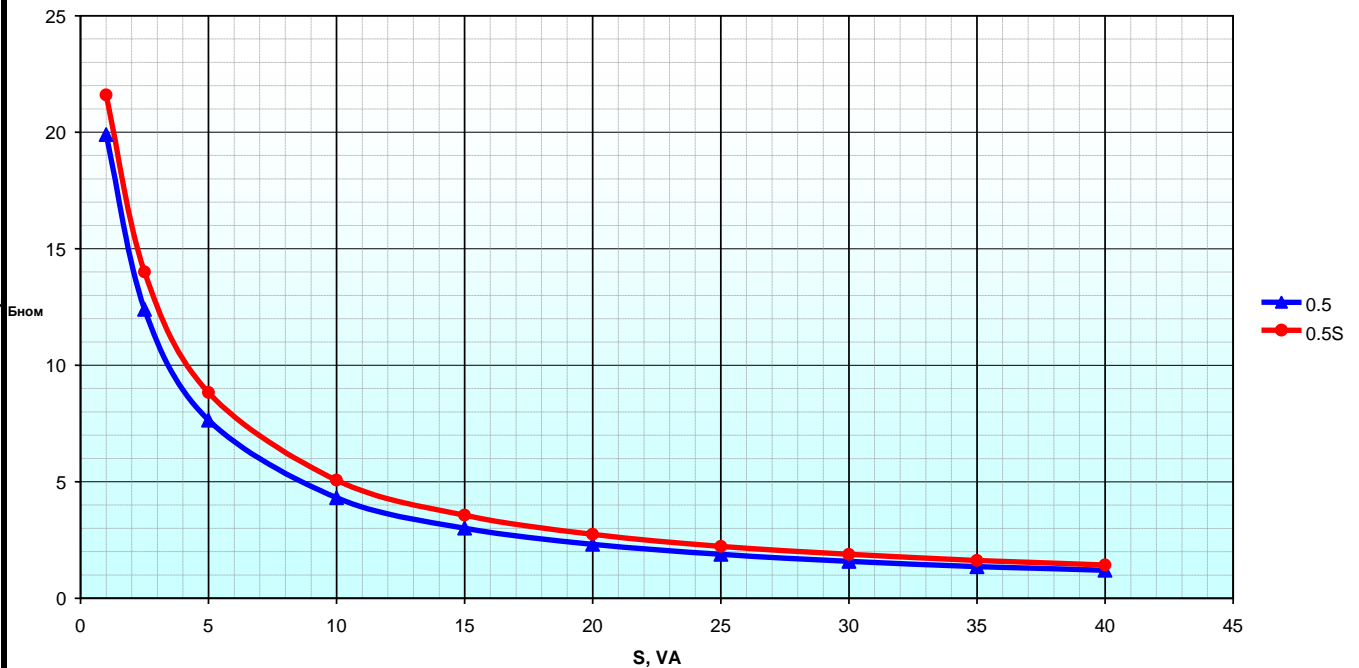


| | |
|----------------|------------|
| Инов. № подл | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

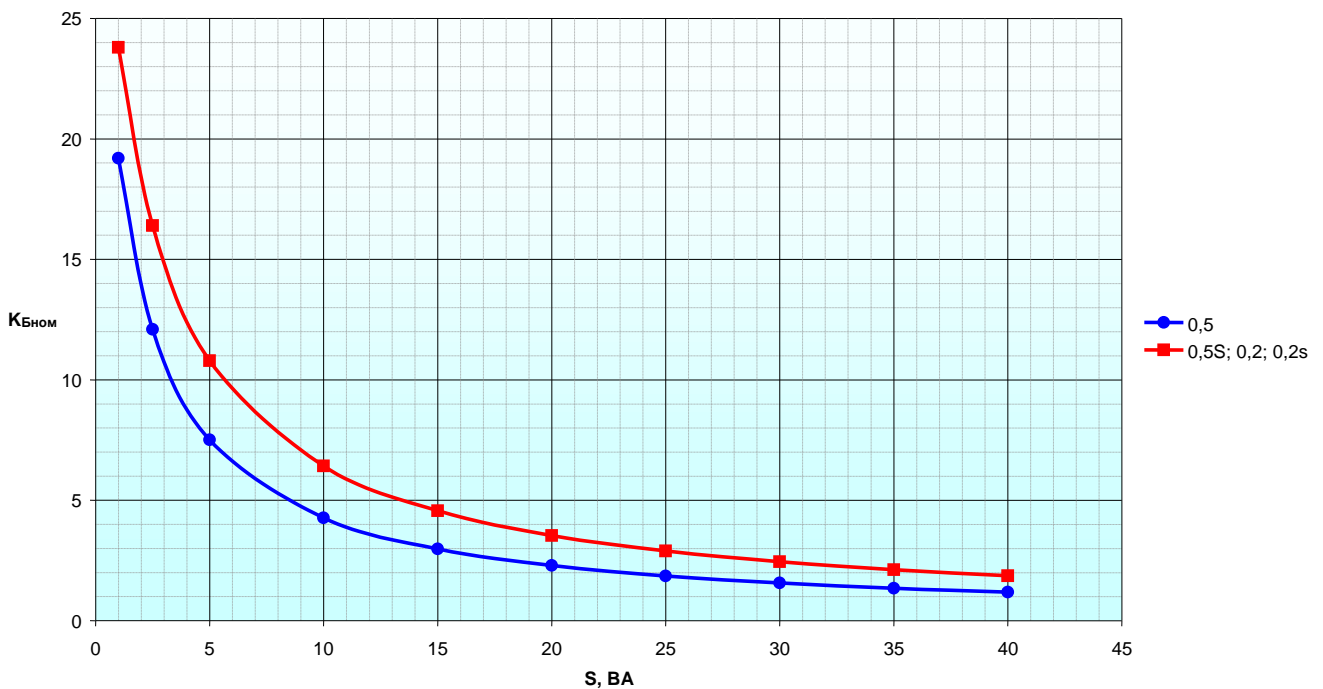
| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

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

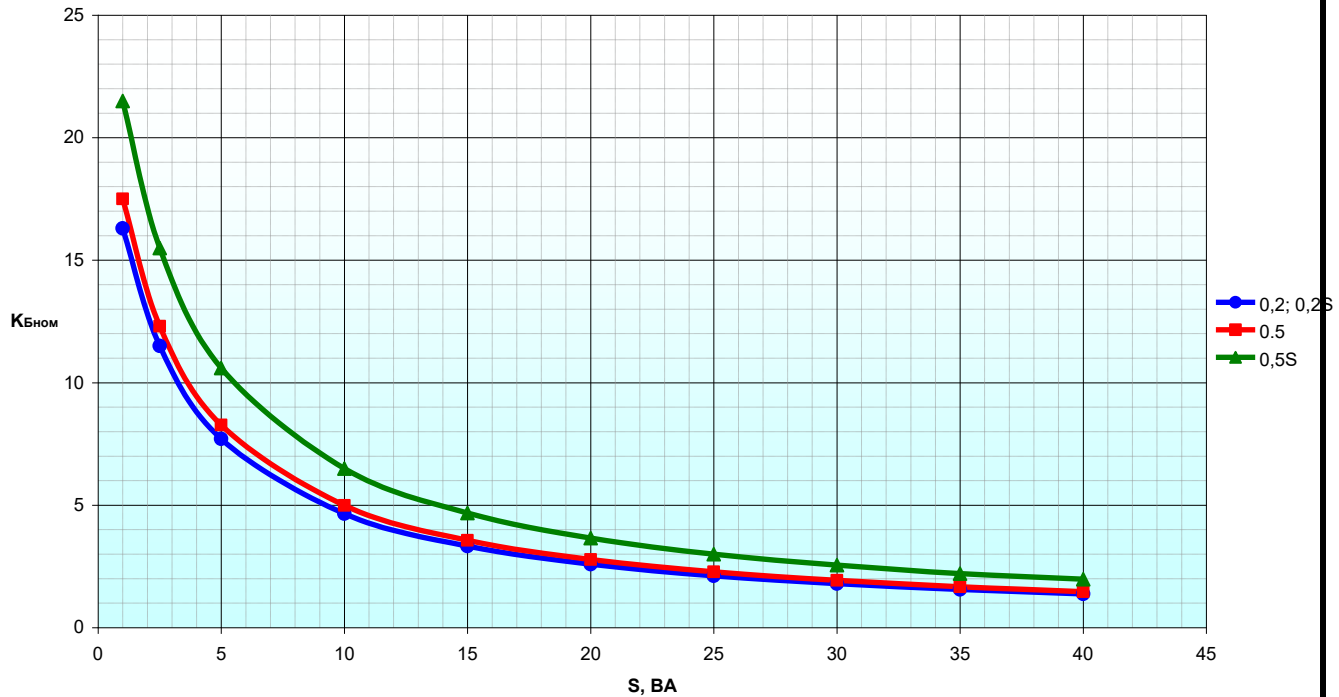


| | | | |
|----------------|------------|----------------|--|
| Инов. № подл | 2610 | Подпись и дата | |
| Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | 16.10.2023 | | |

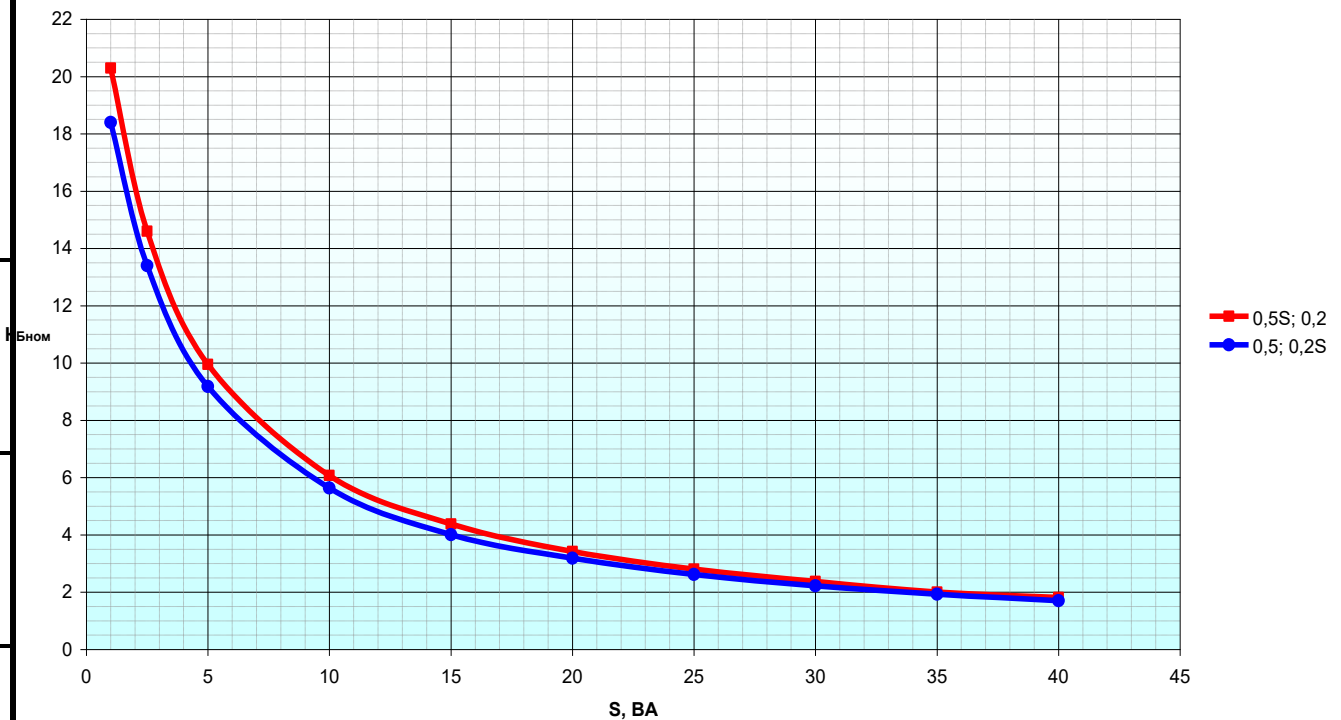
| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

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

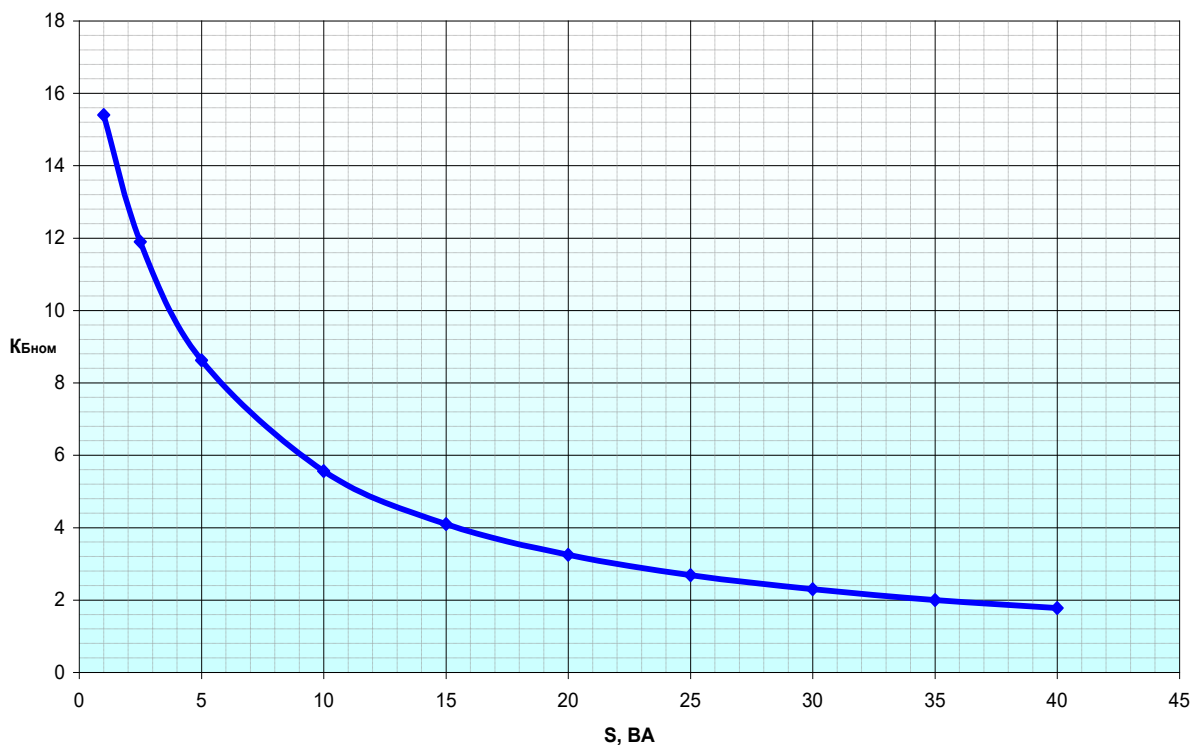


| | |
|----------------|------------|
| Инд. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

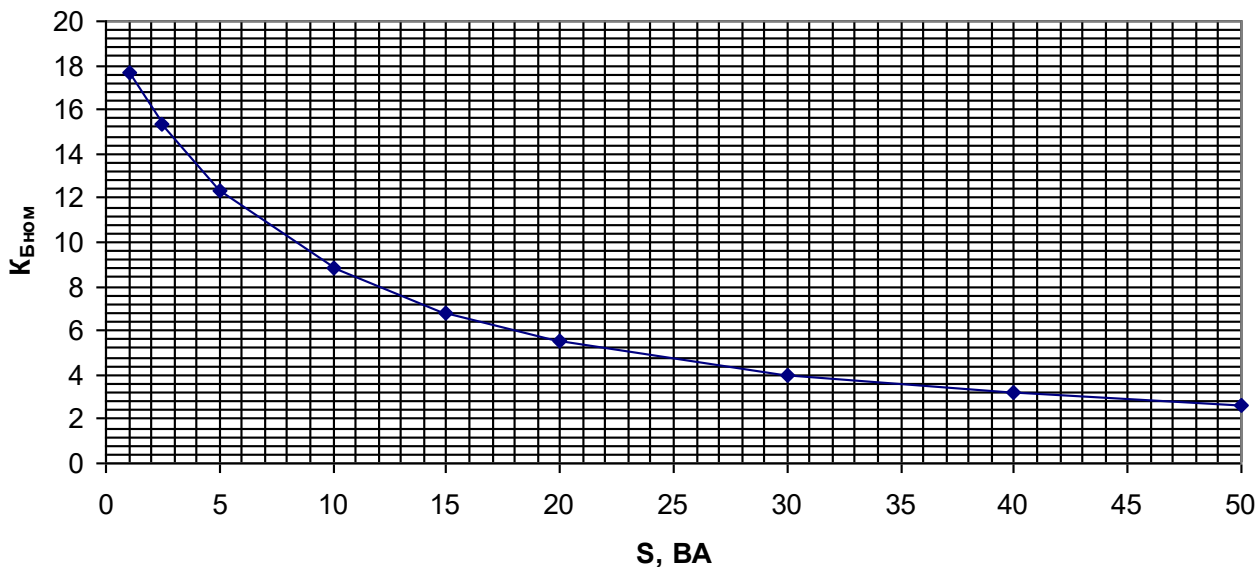
| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

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



| | | | | | | | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|--|----------------|--|
| Инов. № подл | 2610 | Подпись и дата | 16.10.2023 | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
| Взам. Инов. № | | | | | | | |

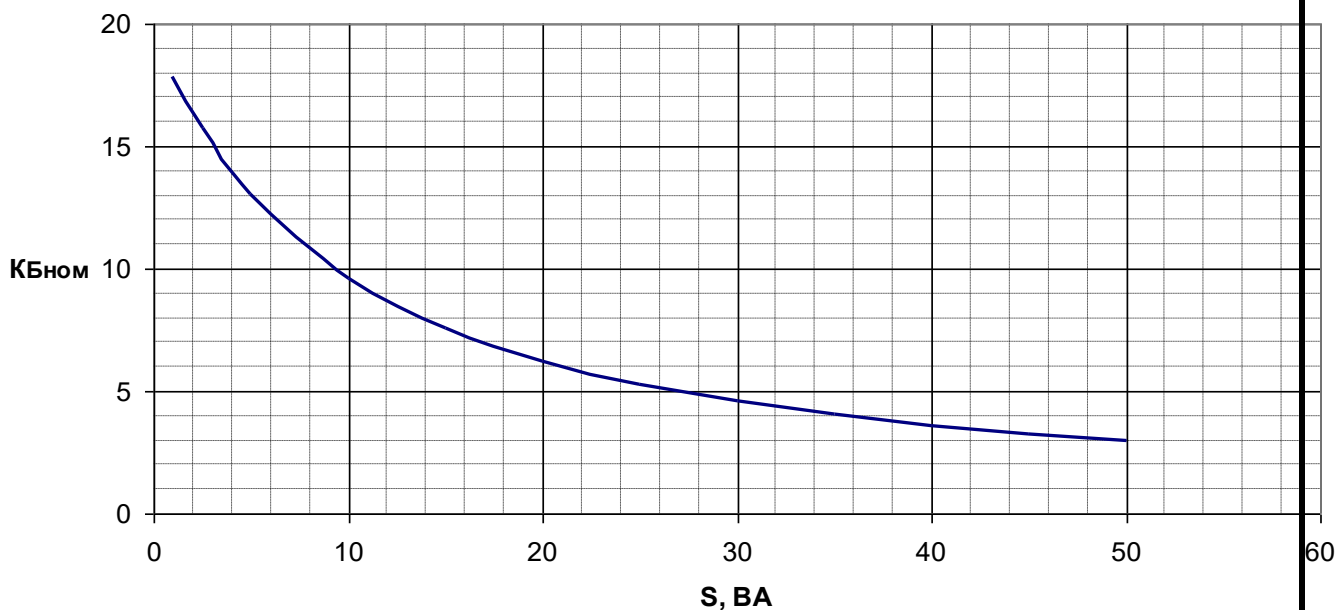
| | | | | | | | |
|------|---|-----|-----------|-------|--|------|----------|
| Изм | 4 | зам | 0441-2972 | Подп. | | Дата | 16.10.23 |
| Лист | | | № докум. | | | | |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

40

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



| | | | | | | | | | |
|--------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|
| Инов. № подл | 2610 | Подпись и дата | 16.10.2023 | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
|--------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

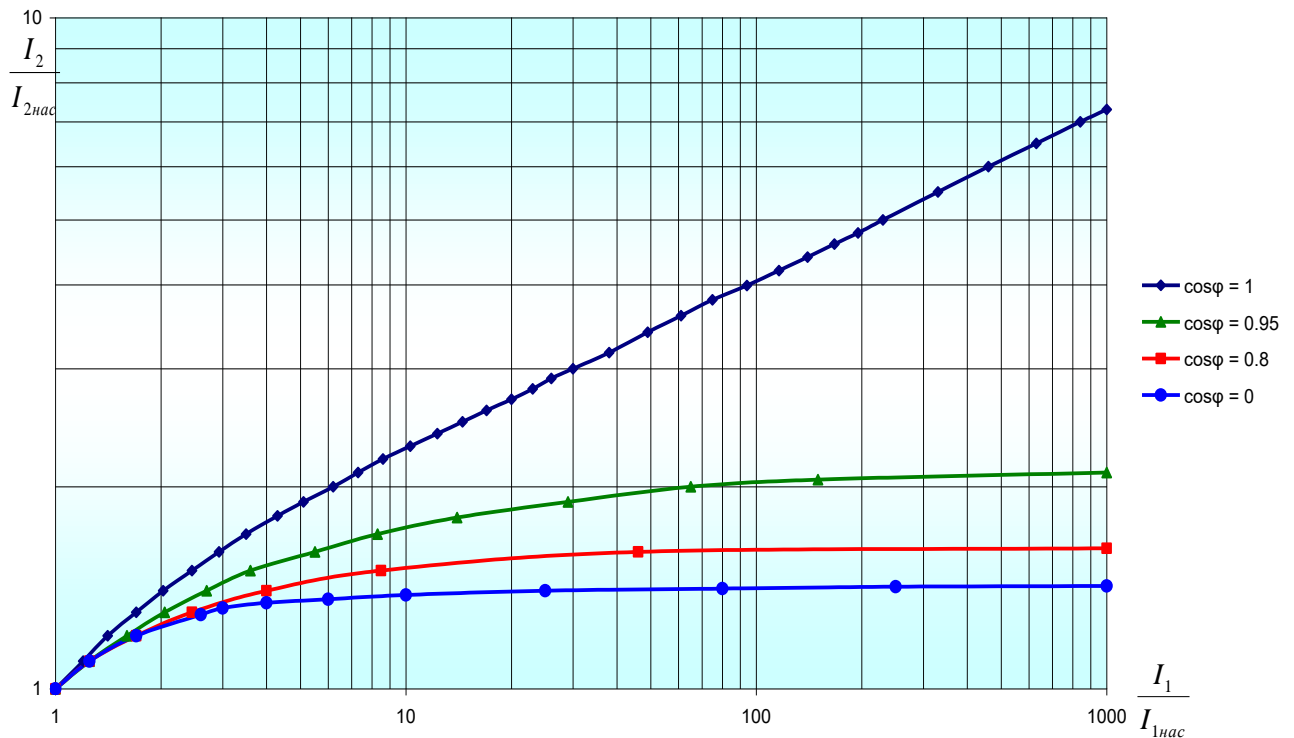
ОРТ.135.001 ТИ

Лист

41

Приложение 3

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 которой 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 которой 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.

| | |
|----------------|------------|
| Инд. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инв. № | |
| Инд. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

42

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.

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

$$I_2 = I_{2нас} \cdot 1,6 = 60 \cdot 1,6 = 96 \text{ А}$$

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.

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

$$I_2 = I_{2нас} \cdot 1,7 = 300 \cdot 1,7 = 510 \text{ А}$$

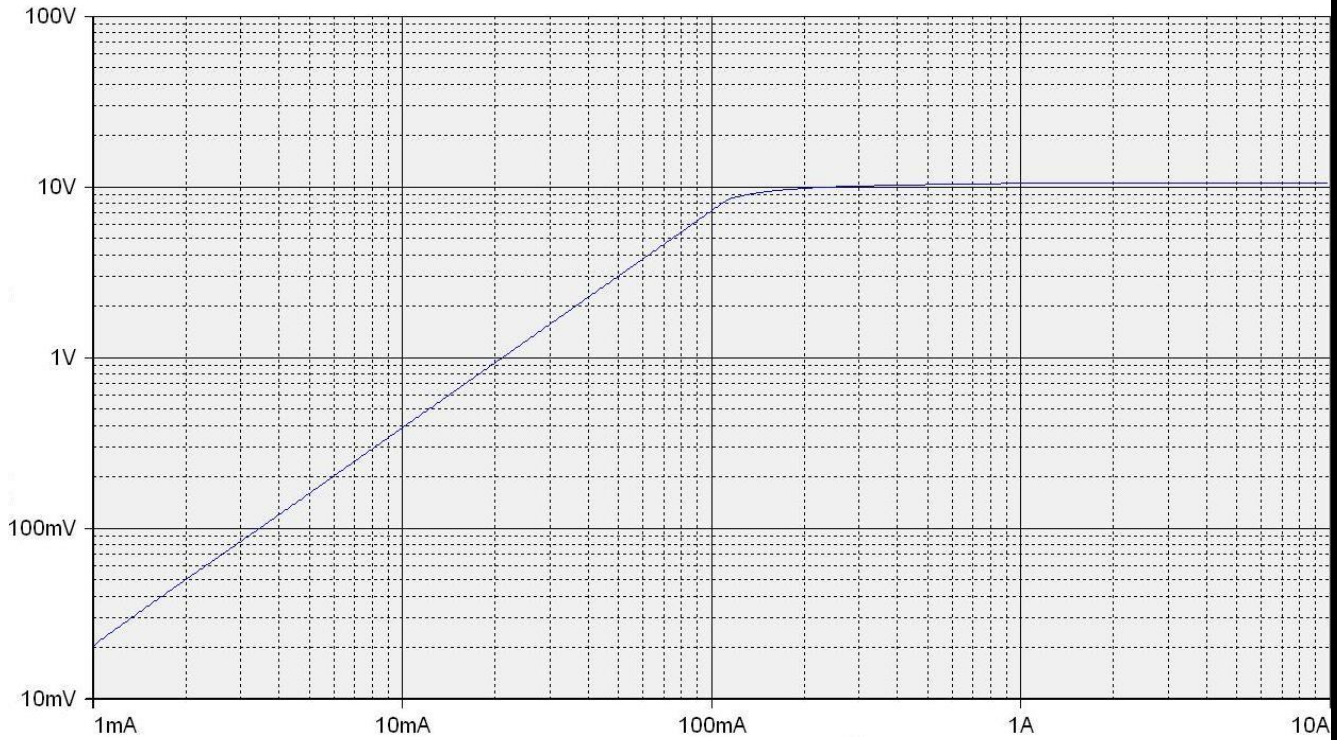
Т.е. для данного трансформатора ток во вторичной обмотке для защиты в режиме испытаний на стойкость к токам короткого замыкания будет равен примерно 510А.

| | | | |
|----------------|------------|----------------|--|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | |
| Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | 16.10.2023 | Подпись и дата | |

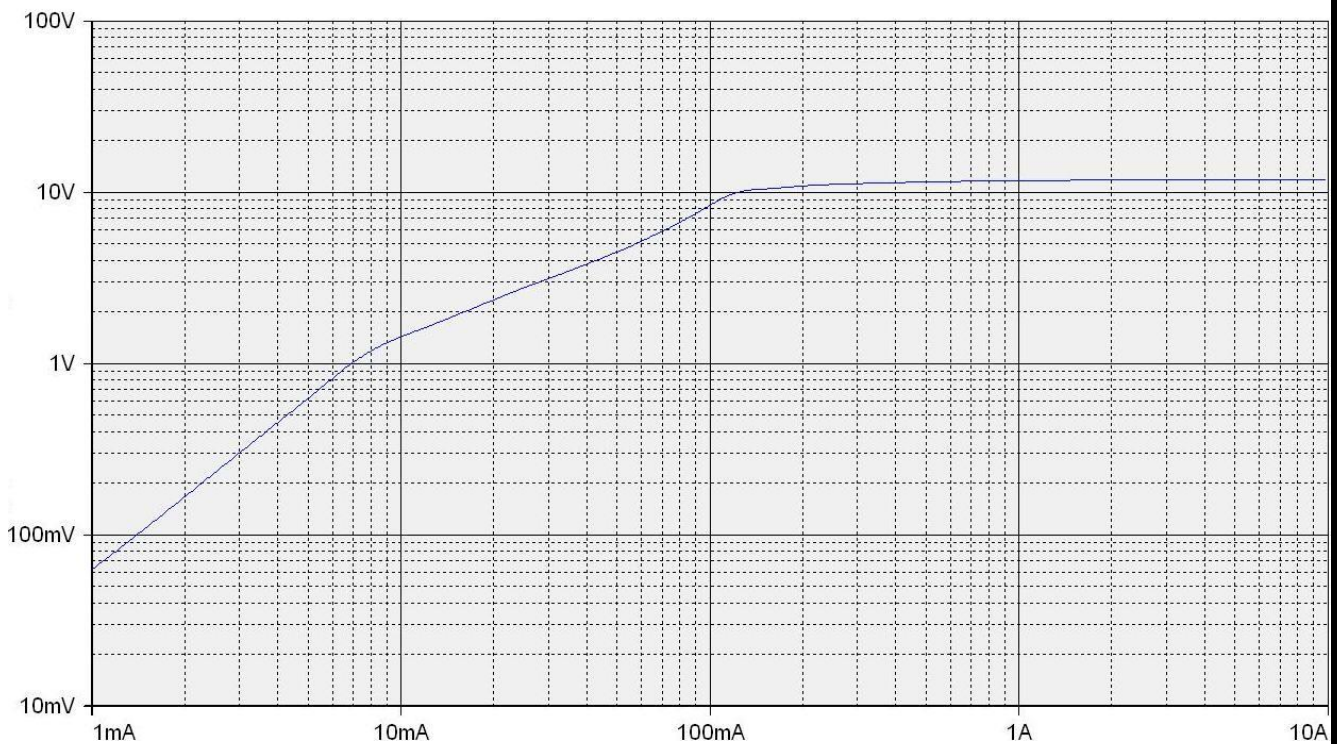
| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |

ОРТ.135.001 ТИ

Приложение 4



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.



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.

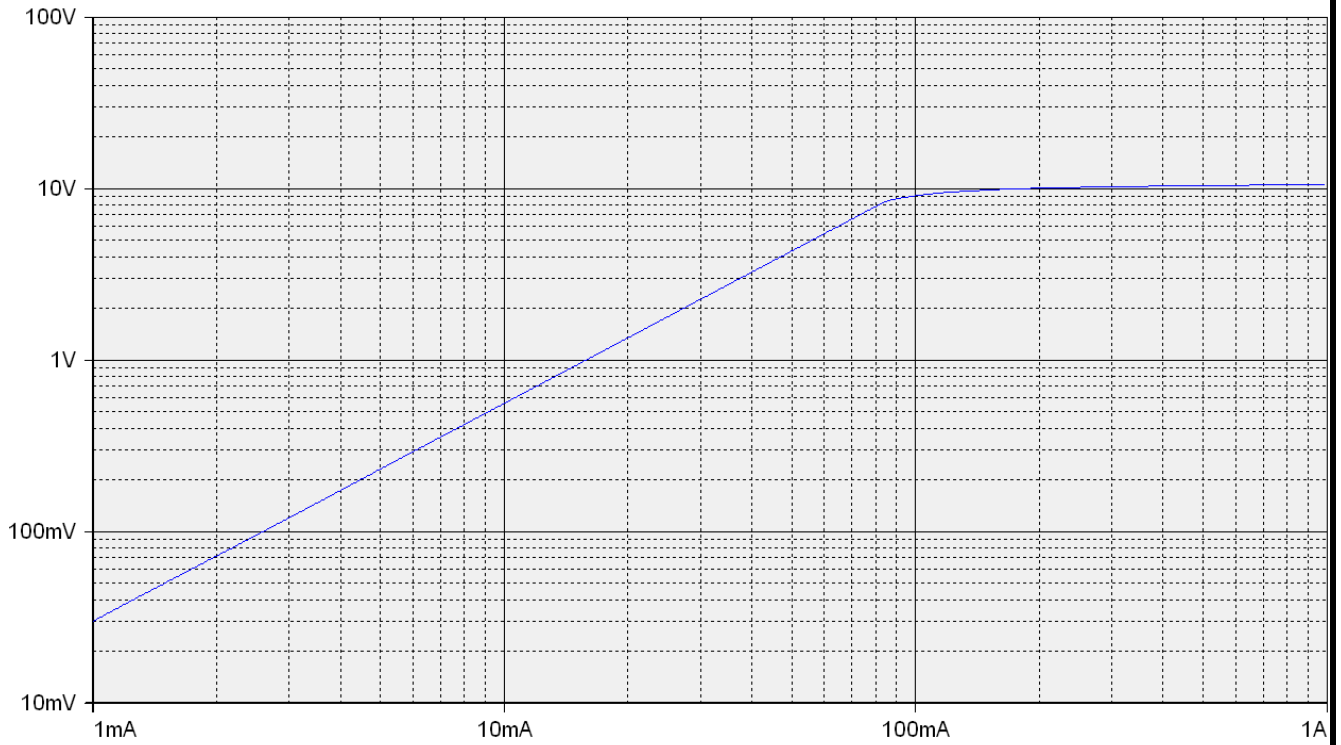
| | |
|----------------|------------|
| Инов. № подл | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

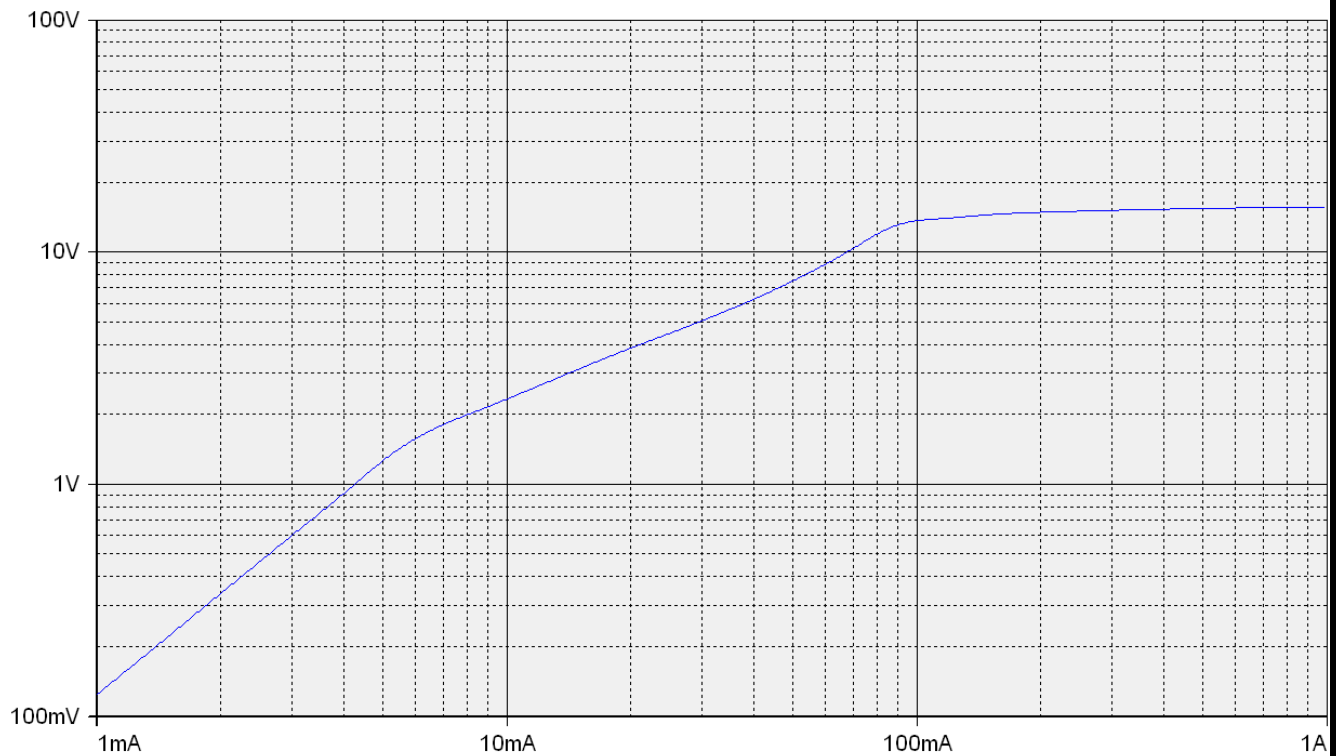
Лист

44



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 $K_{\text{Бном}}$ трансформаторов с первичными токами 10..300, 600 А; вторичной обмотки для измерения с КТ 0,2S; номинальной нагрузкой 10ВА и $K_{\text{Бном}}=10$ трансформаторов с первичными токами 10, 15 А.

Сопротивление обмотки постоянному току – 0,10 Ом.

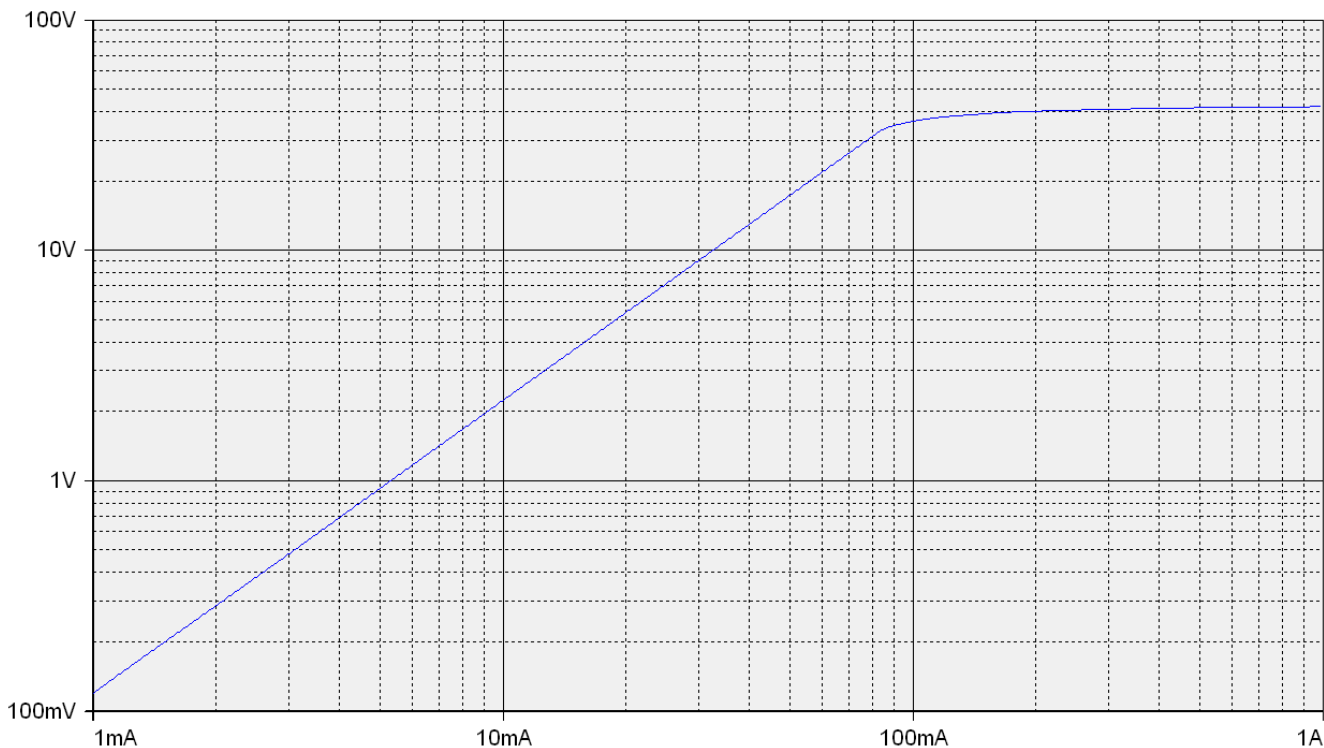
| | | | | | | | |
|--------------|------|----------------|------------|--------------|--|----------------|--|
| Инь. № подл | 2610 | Подпись и дата | 16.10.2023 | Инь. № дубл. | | Подпись и дата | |
| Взам. Инв. № | | | | | | | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

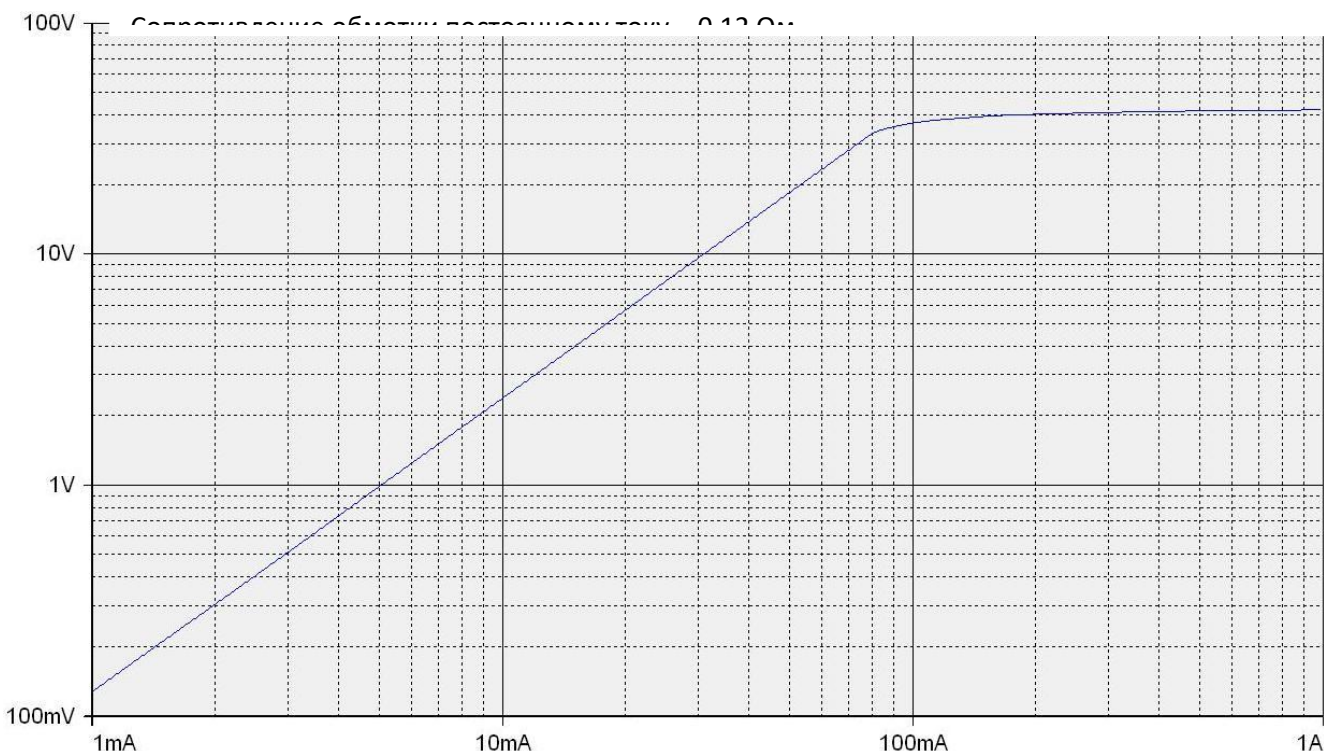
ОРТ.135.001 ТИ

Лист

45



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.



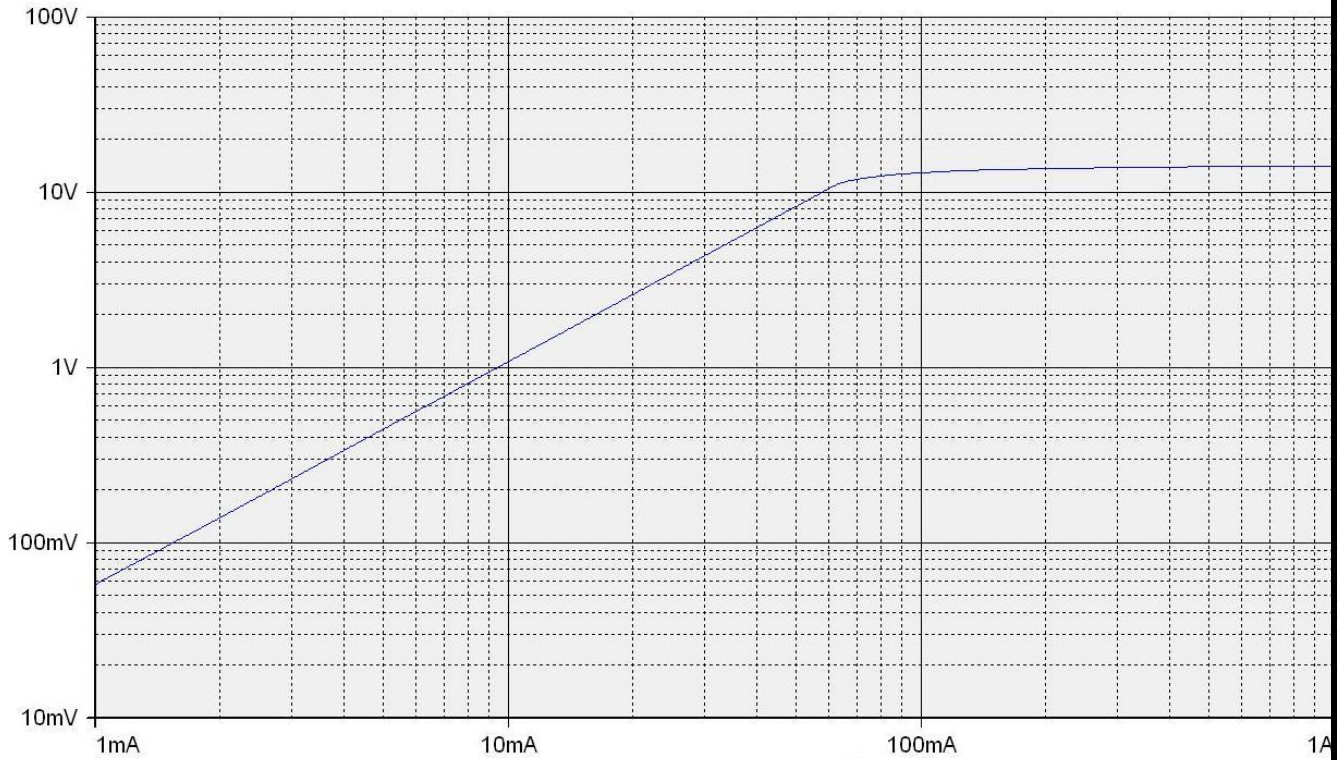
ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой 15В·А и $K_{ном} = 10$ трансформаторов с первичными токами 10..300, 600 А, для исполнений ТОЛ-СЭЩ-10-201-(11, 21, 31, 41)-1.

Сопротивление обмотки постоянному току – 0.11 Ом.

| | | | | | | | | | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | 16.10.2023 | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|

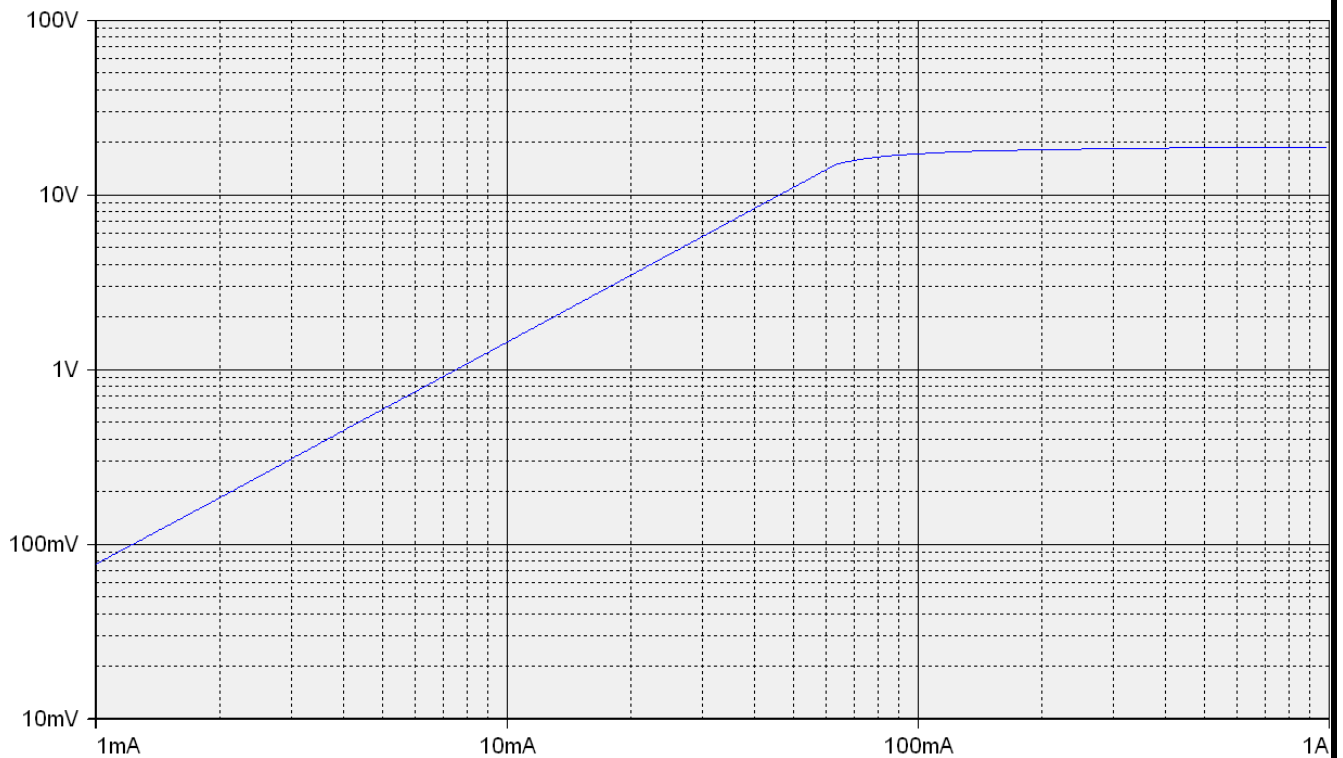
| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ



ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5, номинальной нагрузкой 10В·А и $K_{Bном} = 10$ трансформаторов с первичными токами 400, 800 А.

Сопротивление обмотки постоянному току – 0,10 Ом.

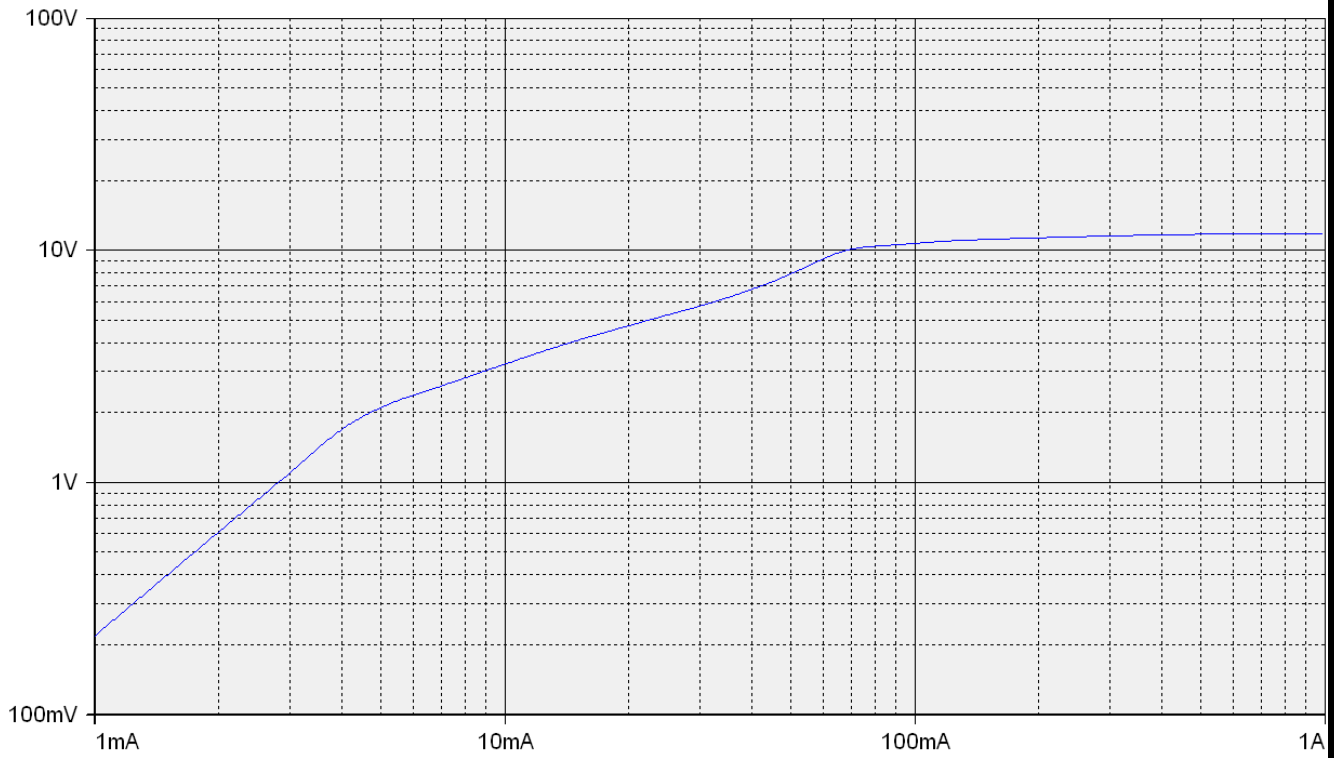


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5S, номинальной нагрузкой 10В·А и $K_{Bном} = 10$ трансформаторов с первичными токами 400, 800 А.

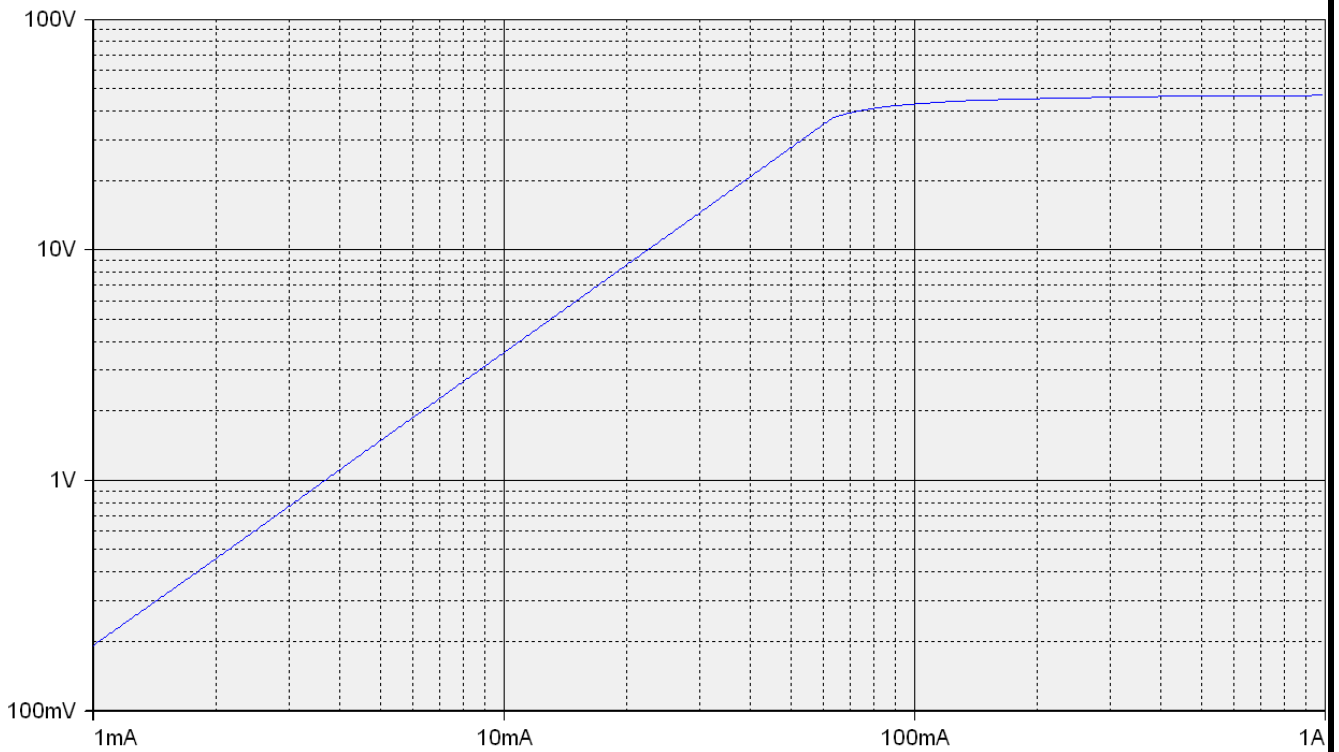
| | |
|----------------|------------|
| Инов. № подл | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ



ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,2; 0,2S, номинальной нагрузкой 10В·А и $K_{\text{Бном}} = 10$ трансформаторов с первичными токами 400, 800 А.

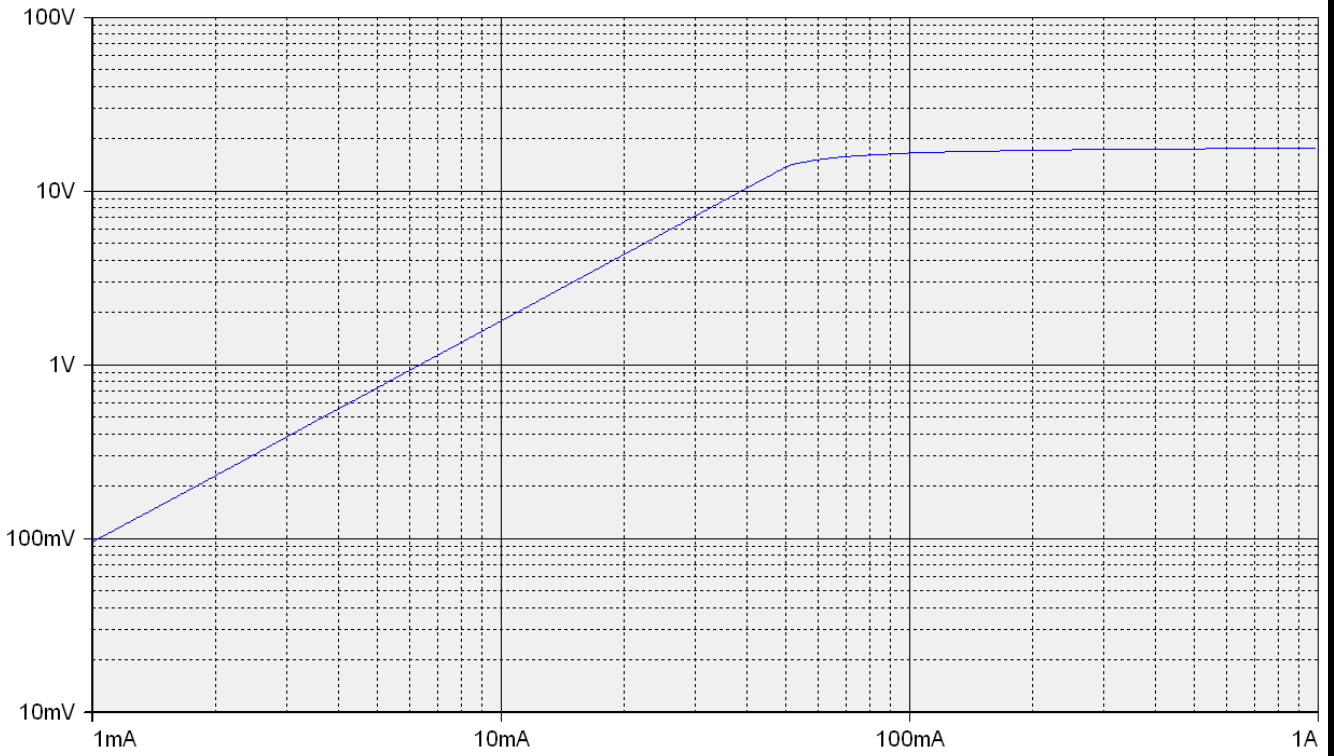


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой 15В·А и $K_{\text{ном}} = 10$ трансформаторов с первичными токами 400, 800 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 0.16 Ом.

| | |
|----------------|------------|
| Инов. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

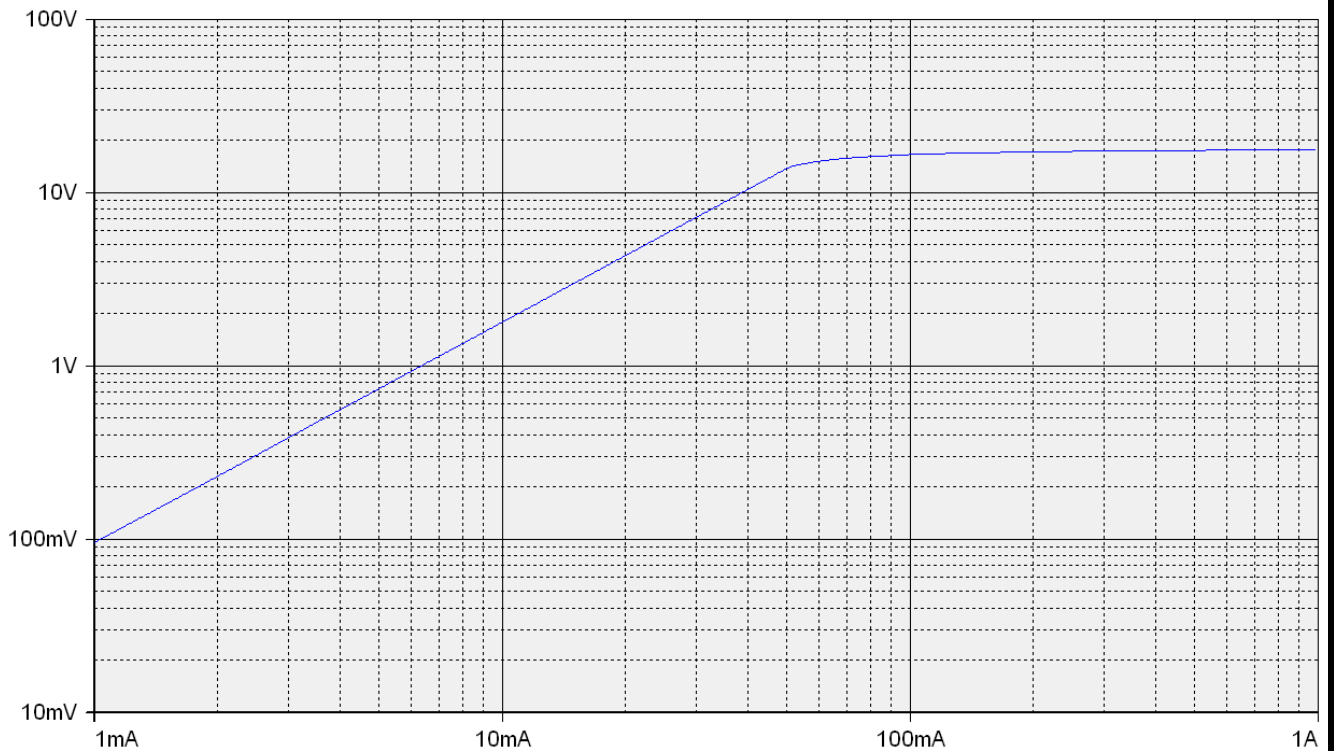
| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ



ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5, номинальной нагрузкой 10В·А
 $K_{\text{Бном}}=10$ трансформаторов с первичным током 1000 А.

Сопротивление обмотки постоянному току – 0.11 Ом.

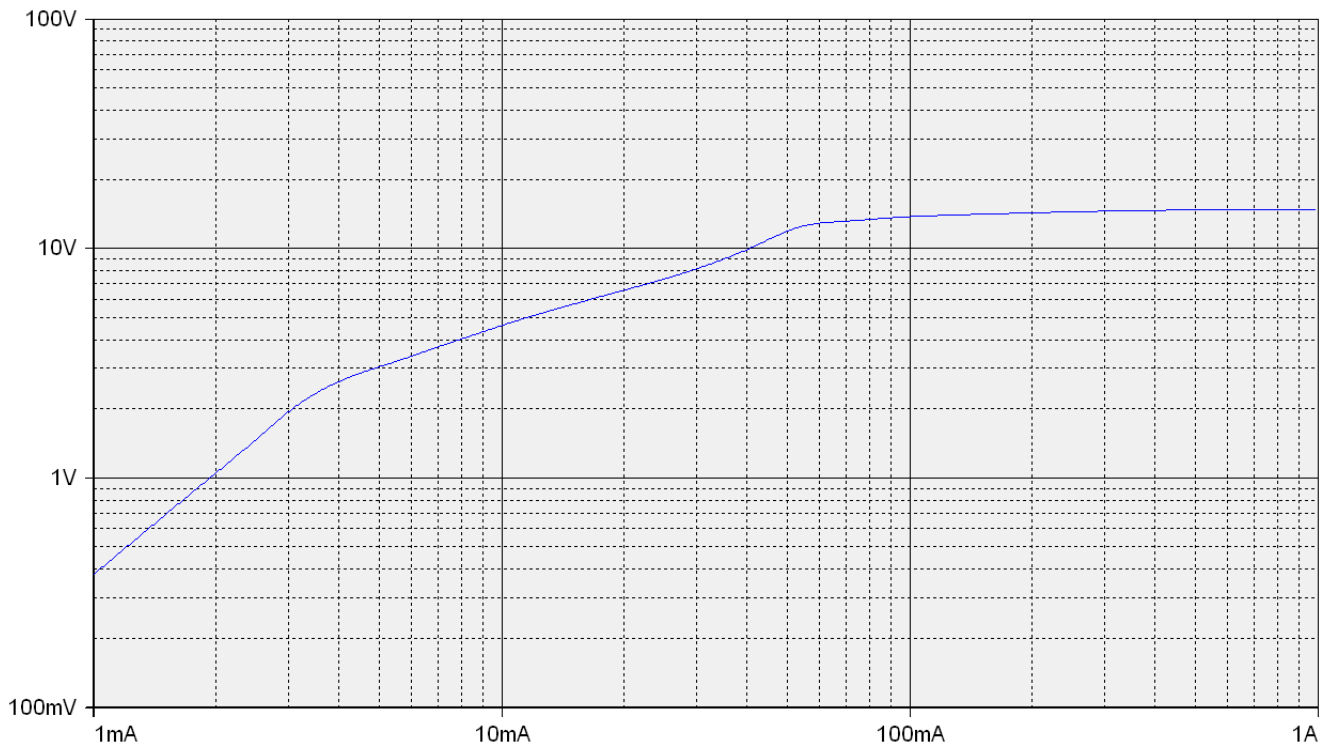


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5S; 0,2, номинальной нагрузкой 10В·А
 и $K_{\text{Бном}}=10$ трансформаторов с первичным током 1000 А.

| | |
|----------------|------------|
| Инов. № подл. | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

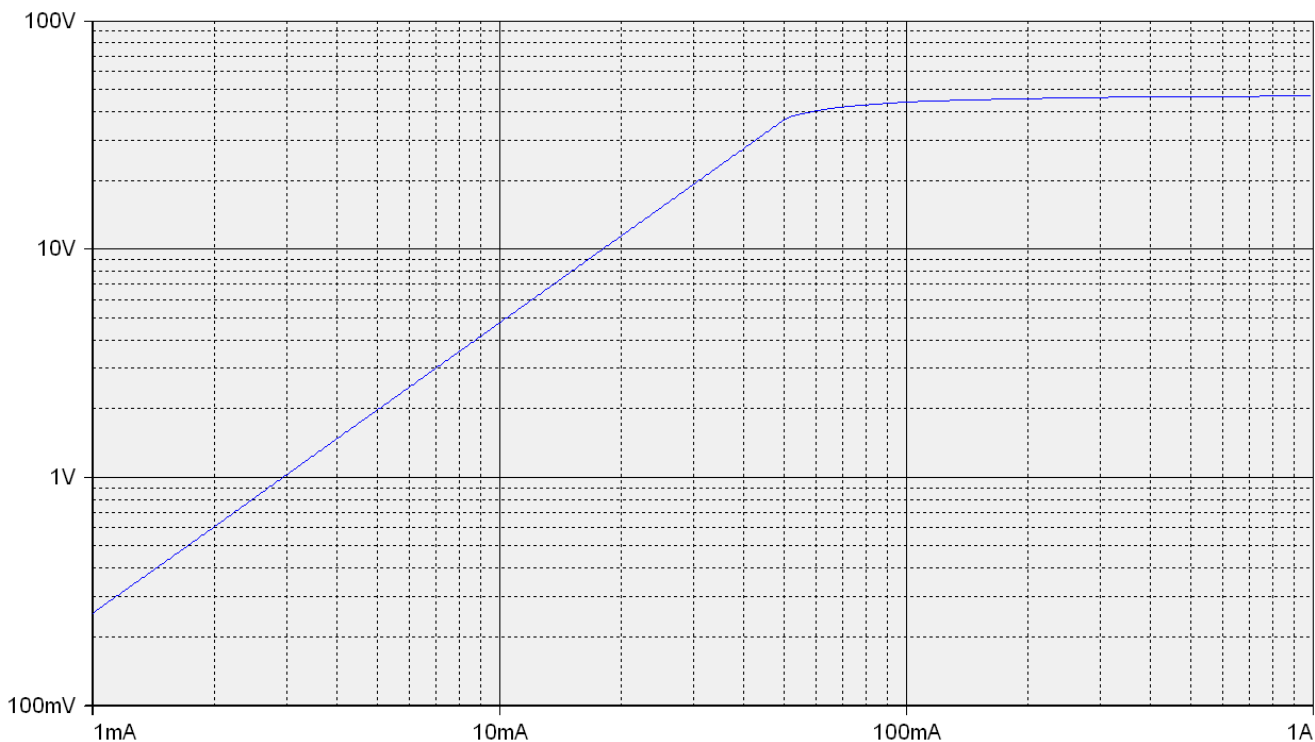
| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ



ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,2S, номинальной нагрузкой 10В А
 К_{ном} =10 трансформаторов с первичным током 1000 А.

Сопротивление обмотки постоянному току – 0,12 Ом.



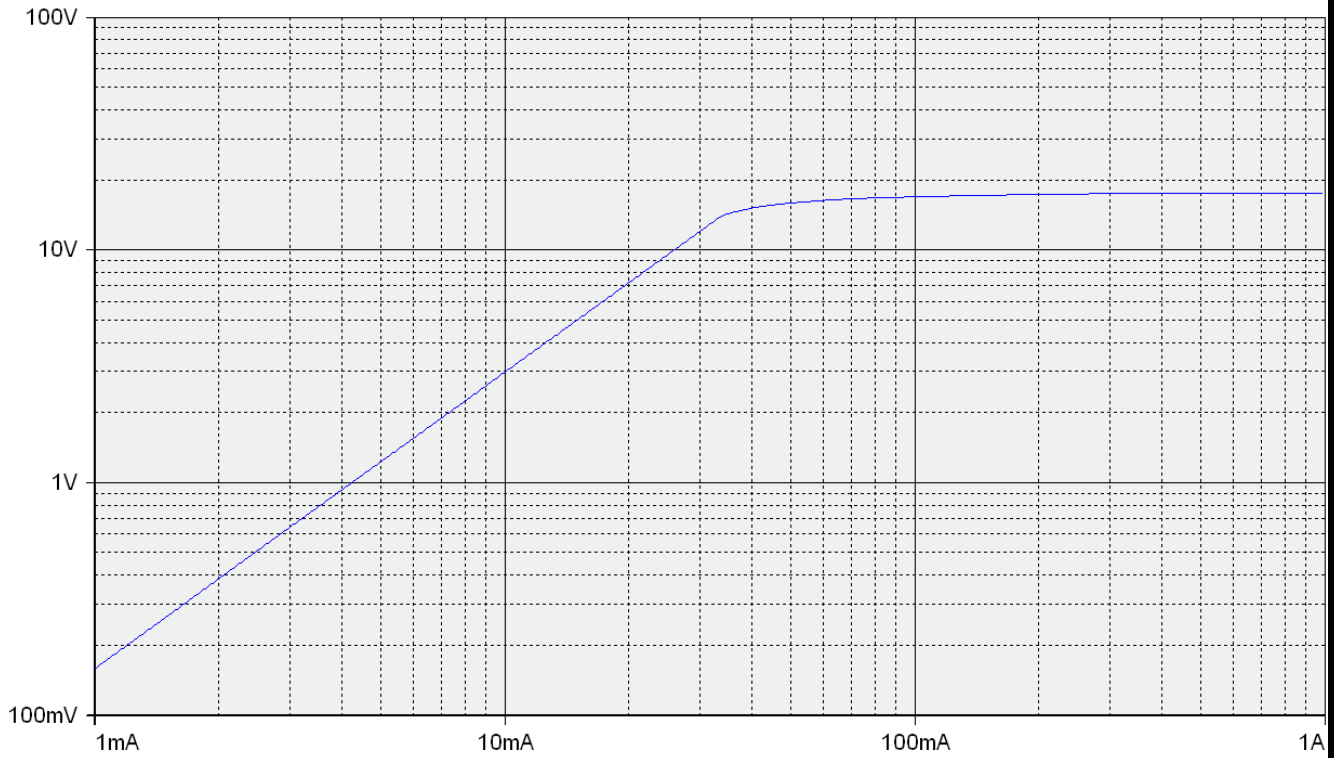
ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10P, номинальной нагрузкой 15В·А и
 К_{ном} =10 трансформаторов с первичными токами 1000 А.

Сопротивление обмотки постоянному току – 0,17 Ом.

| | |
|----------------|------------|
| Инов. № подл | 2610 |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Взам. Инов. № | |
| Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

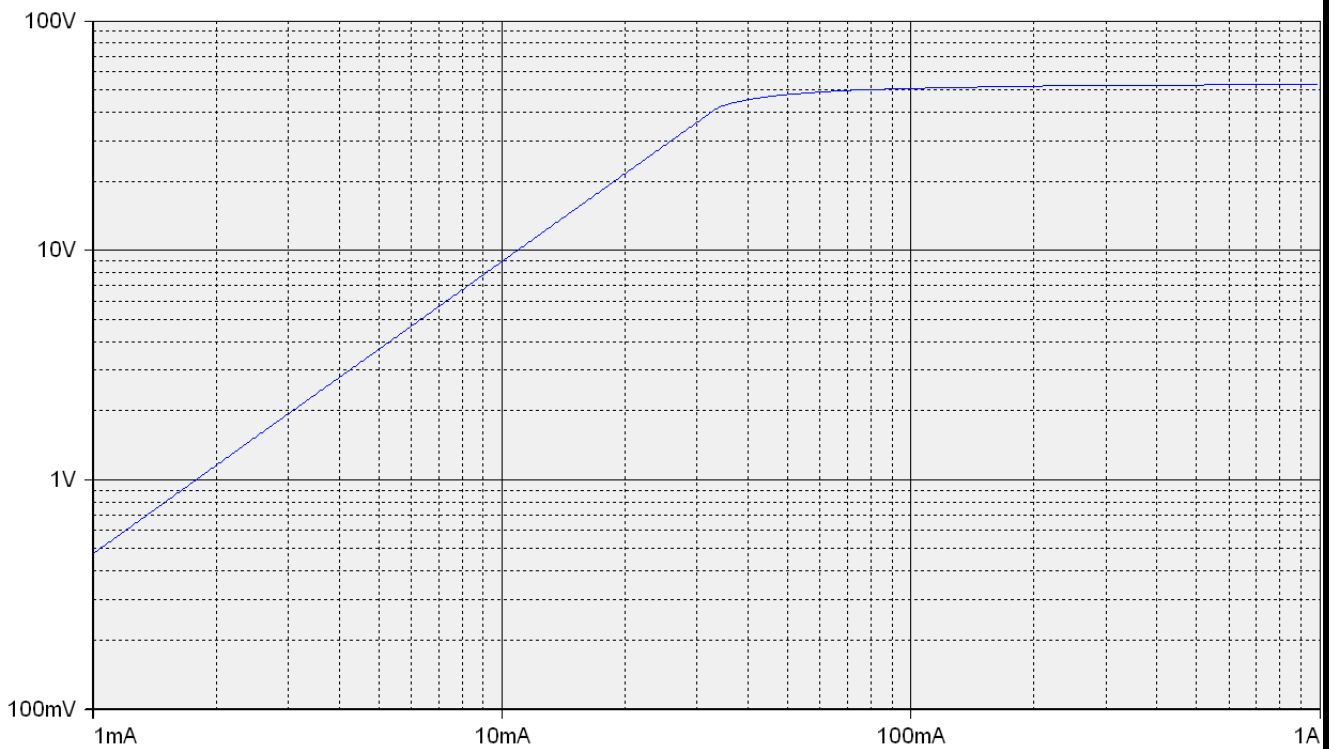
| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ



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

~ ~ ~ ~ ~



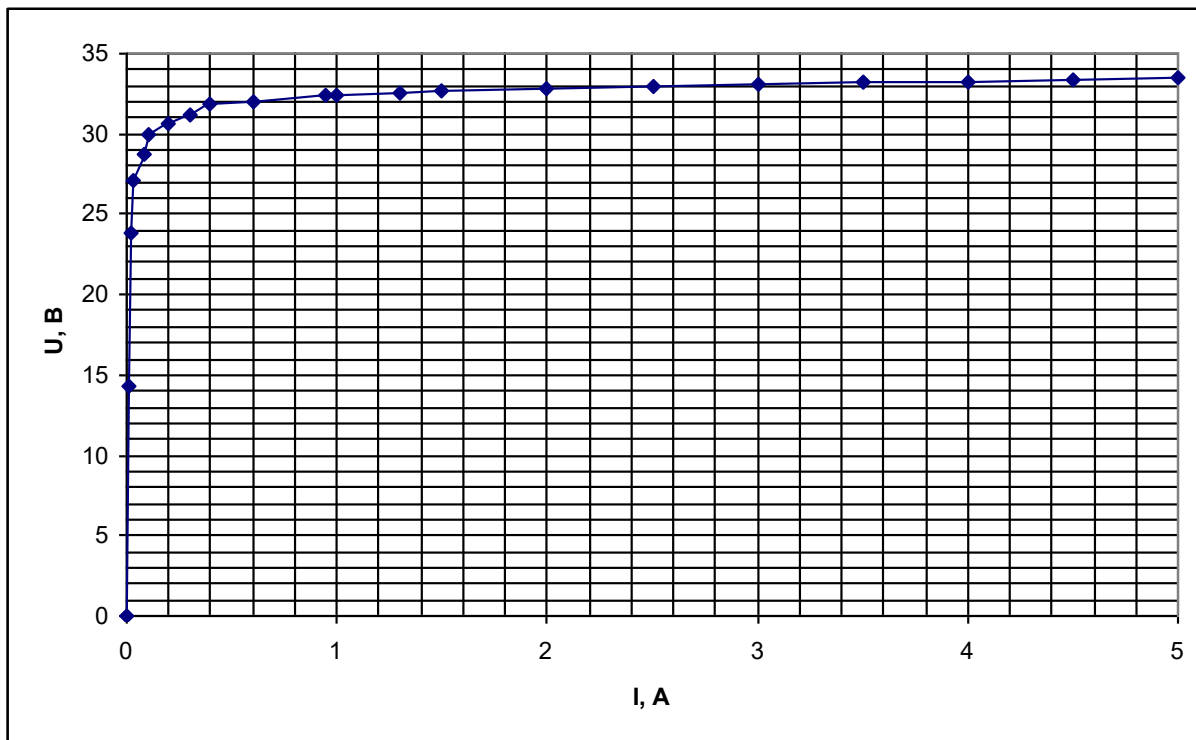
ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10P, номинальной нагрузкой 15В·А и $K_{\text{ном}} = 10$ трансформаторов с первичными токами 1500 А.

Сопротивление обмотки постоянному току – 0,22 Ом.

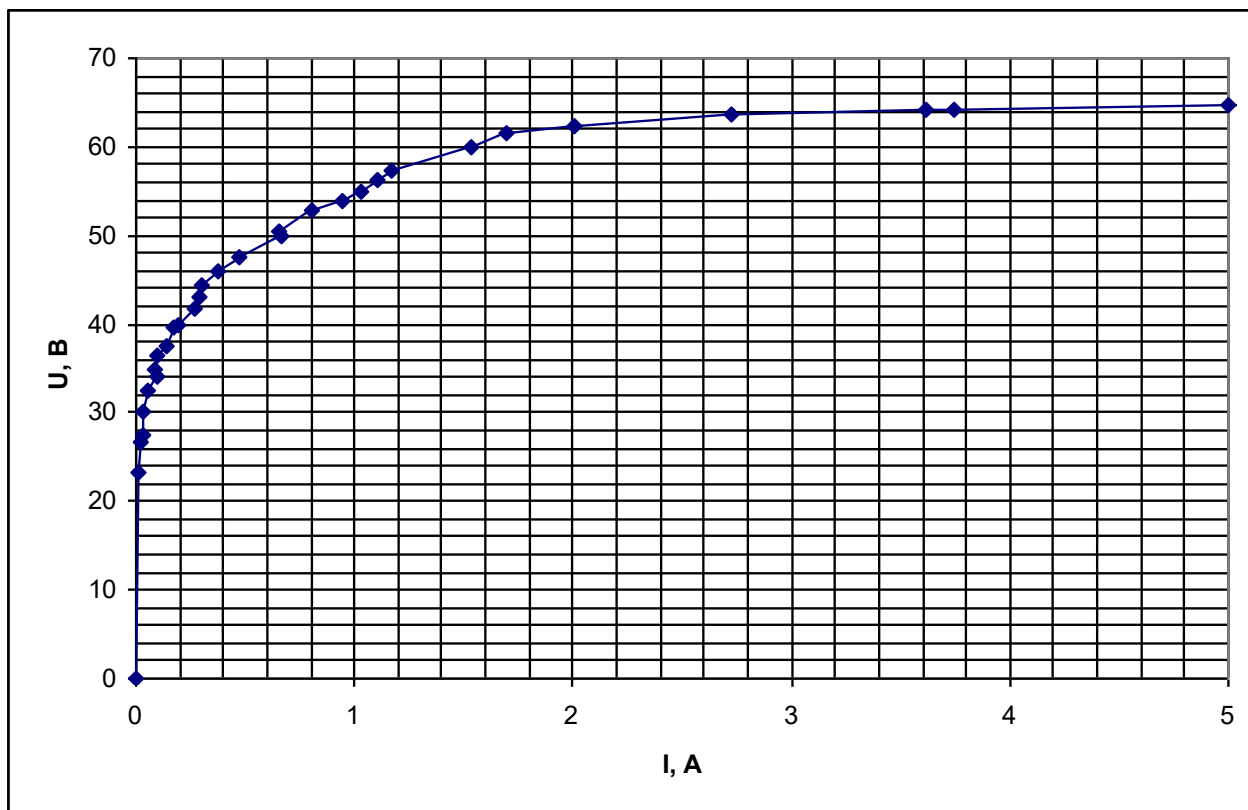
| | | | | | | | | | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | 16.10.2023 | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
|---------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ



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.

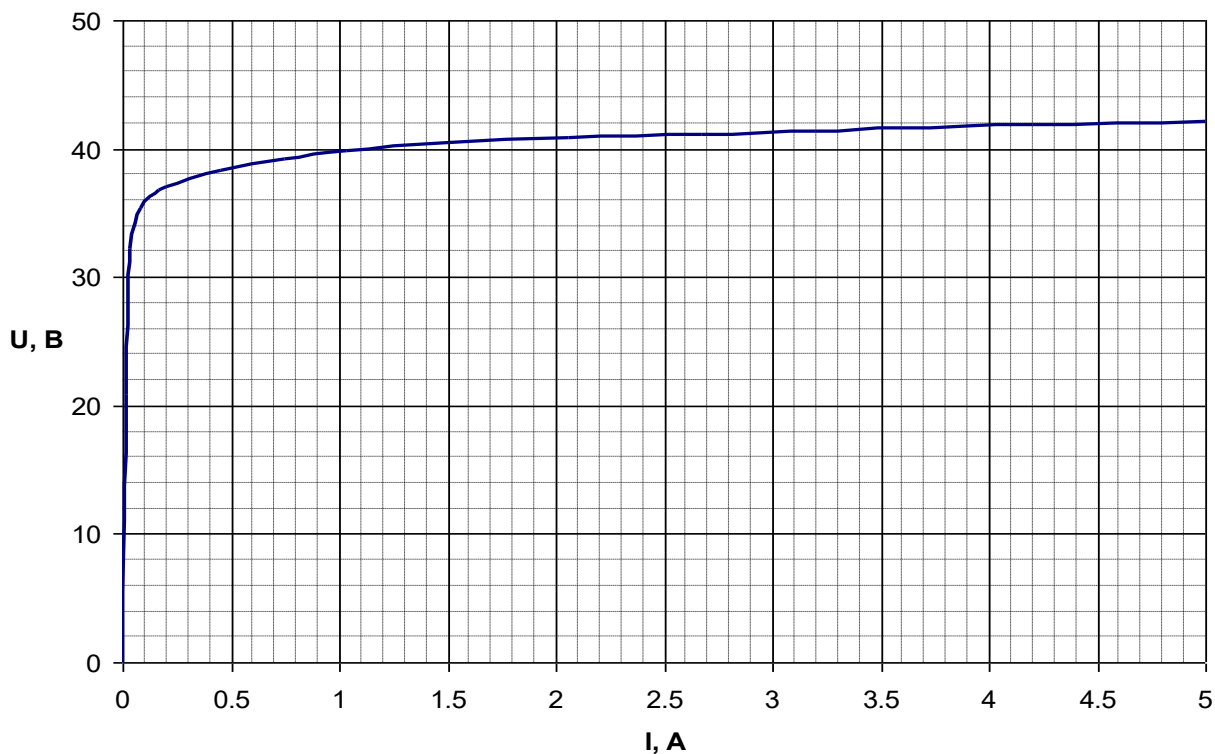


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 5P, 10P, номинальной нагрузкой 15 В·А и $K_{\text{ном}}=10$ трансформаторов с первичным током 2500А.
 Сопротивление обмотки постоянному току – 0,358 Ом.

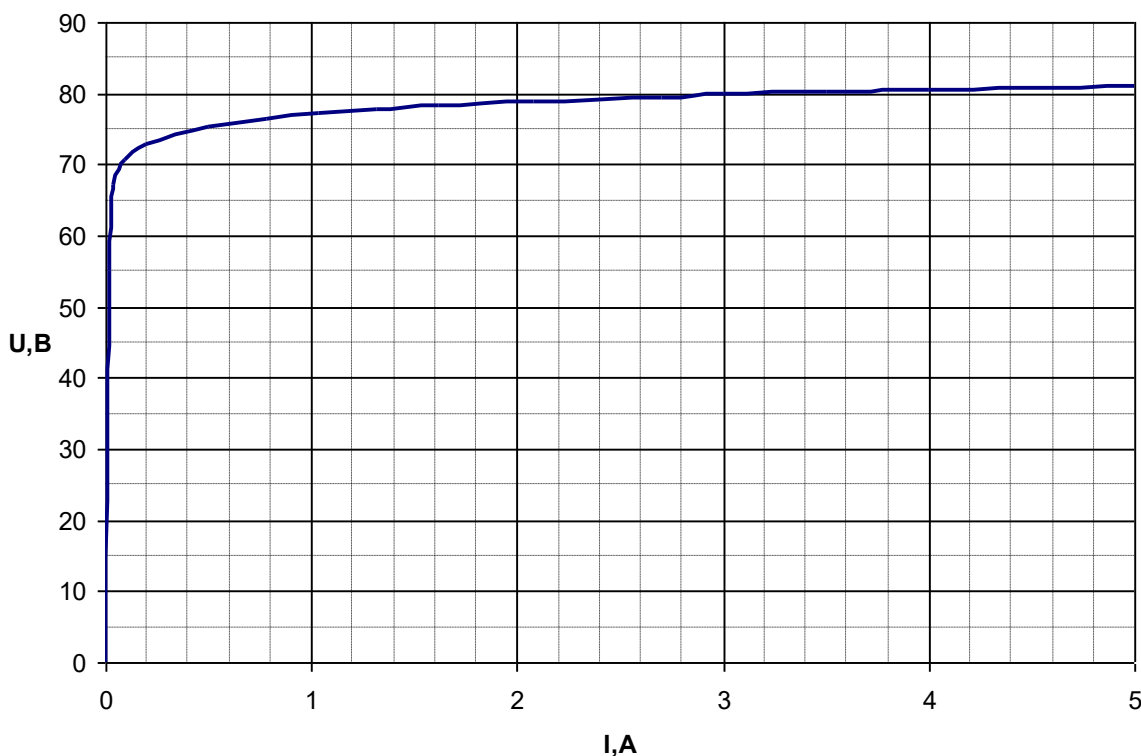
| | | | |
|----------------|------------|----------------|--|
| Инов. № подл | 2610 | Подпись и дата | |
| Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | 16.10.2023 | Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ



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.

| | | | |
|----------------|------------|----------------|--|
| Инов. № подл. | 2610 | Подпись и дата | |
| Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | |
| Подпись и дата | 16.10.2023 | | |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Приложение 5

Стандартные схемы подключения трансформаторов:

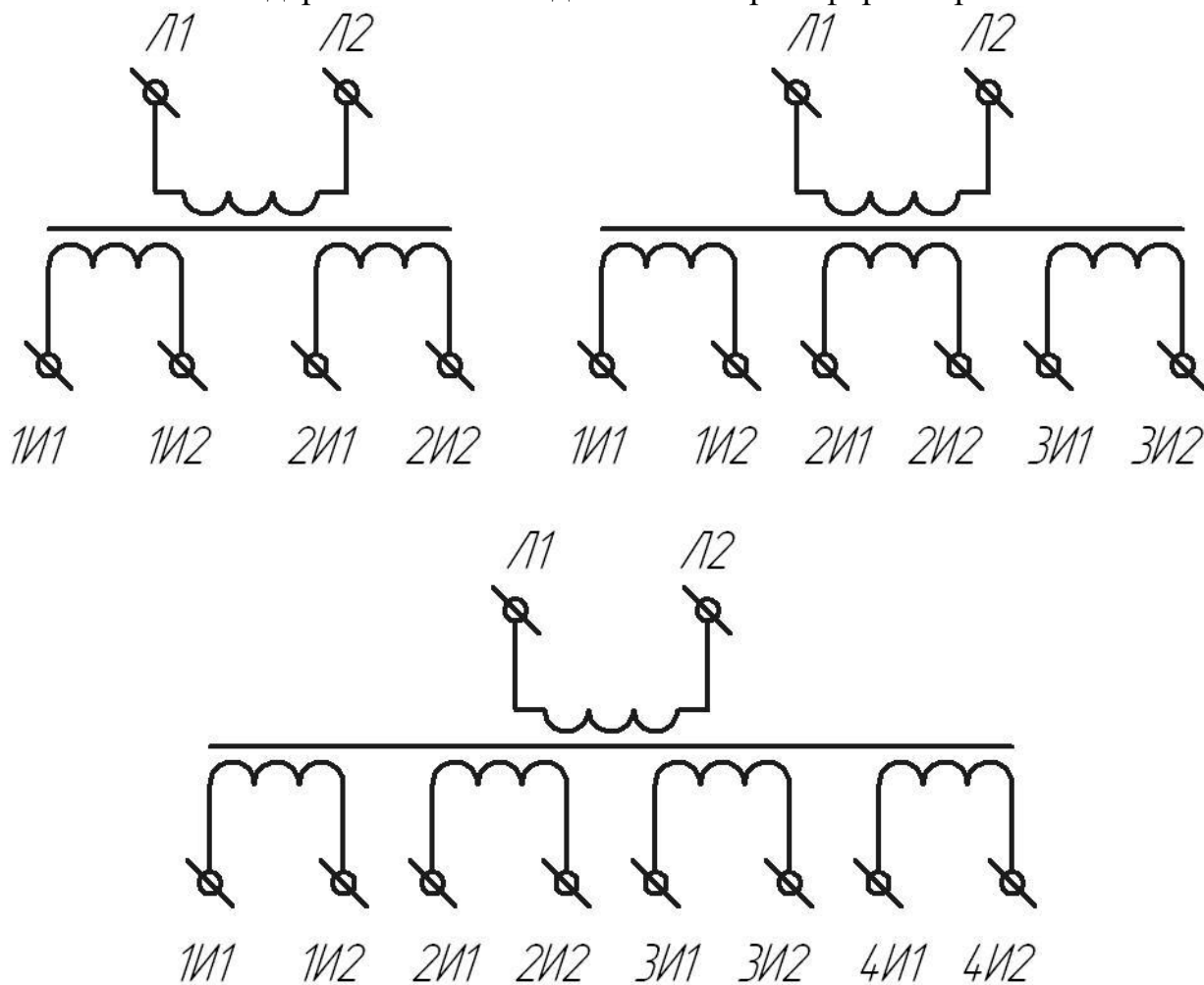
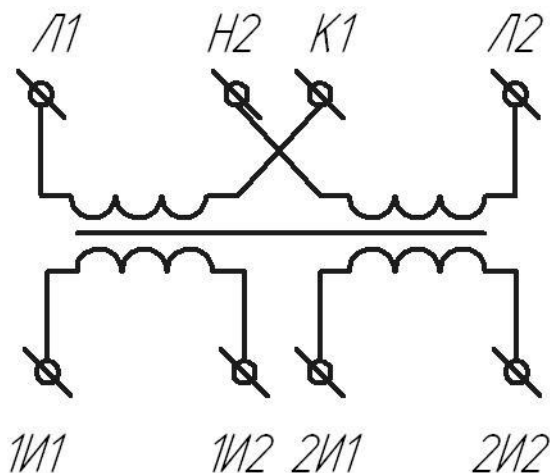


Схема подключения трансформаторов с переключением по высокой стороне:



| | | | | | | | | | |
|-------------|------|----------------|------------|--------------|--|--------------|--|----------------|--|
| Инв. № подл | 2610 | Подпись и дата | 16.10.2023 | Взам. Инв. № | | Инв. № дубл. | | Подпись и дата | |
|-------------|------|----------------|------------|--------------|--|--------------|--|----------------|--|

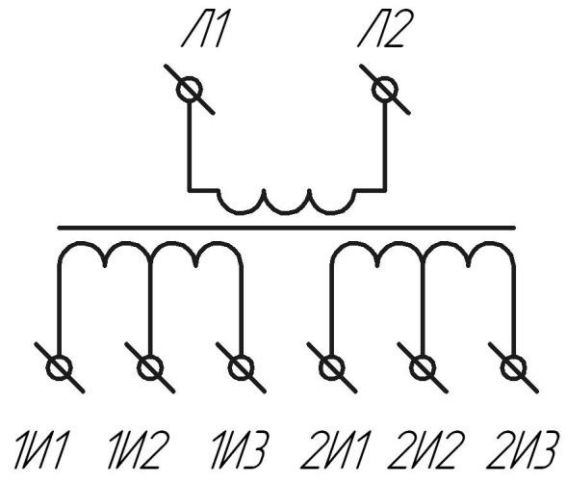
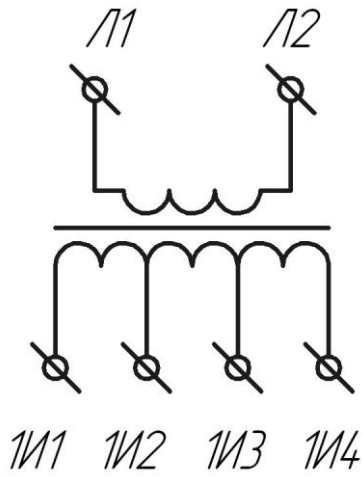
| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

54

Схемы подключения трансформаторов с ответвлениями вторичных обмоток:



| | | | | | | | | | |
|--------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|
| Инов. № подл | 2610 | Подпись и дата | 16.10.2023 | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | |
|--------------|------|----------------|------------|---------------|--|---------------|--|----------------|--|

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

55

Приложение 6

Перечень документов, на которые даны ссылки

| Обозначение документа | Наименование документа |
|------------------------------------|---|
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности. |
| ГОСТ 12.2.007.3-75 | ССБТ. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности. |
| ГОСТ 1516.3-96 | Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции. |
| ГОСТ 7746-2015 | Трансформаторы тока. Общие технические условия. |
| ГОСТ 8865-93 | Материалы электроизоляционные для электрических машин, трансформаторов и аппаратов. Классификация по нагревостойкости. |
| ГОСТ 9920-89 | Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции. |
| ГОСТ 14254-2015 | Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (коды IP) |
| ГОСТ 15150-69 | Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. |
| ГОСТ 15543.1-89 | Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам. |
| ГОСТ 17516.1-90 | Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам. |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------|----------------|------------|---------------|-----------------------|---------------|--|----------------|--|------|
| Инов. № подл | 2610 | Подпись и дата | 16.10.2023 | Взам. Инов. № | | Инов. № дубл. | | Подпись и дата | | |
| 4 | зам | 0441-2972 | 16.10.23 | | | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ОРТ.135.001 ТИ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 56 |

Приложение 7



**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 АО "ГК "Электрощит" – ТМ Самара"
Заказчик _____

Исполнитель: ФИО _____

(наименование предприятия, город)

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 _{ном} (возможные значения: от 2 до 35, 10*) | | | | | |
| Коэффициент безопасности приборов (для измерений), K _{Бном} (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.

electroshield.ru

| | |
|----------------|------------|
| Подпись и дата | |
| Инд. № дубл. | |
| Взам. Инв. № | |
| Подпись и дата | 16.10.2023 |
| Инв. № подл | 2610 |

| | | | | |
|-----|------|-----------|-------|----------|
| 4 | зам | 0441-2972 | | 16.10.23 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ОРТ.135.001 ТИ

Лист

57

