



**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:

Начальник

технического отдела

Производства

«Русский трансформатор»

 Р.С. Сургаев

« 21 » 05 2019

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

ТШЛ-СЭЩ-20


ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

(справочная)

ОРТ.135.027 ТИ

СОГЛАСОВАНО:

Исполняющий обязанности
главного конструктора по
измерительным трансформаторам
Производства «Русский
трансформатор»

 И. Ф. Телегин

21.05.2019г.

РАЗРАБОТАЛ:

Инженер-конструктор

Производства

«Русский трансформатор»

 А. Г. Костяхин

« 21 » 05 2019

Самара, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Назначение	4
2 Технические данные	5
3 Устройство	8
4 Размещение и монтаж	9
5 Маркировка	10
6 Меры безопасности	11
7 Техническое обслуживание	12
8 Условное обозначение трансформатора	13
9 Сертификаты	15
Приложение 1 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса	16
Приложение 2 Кривые предельной кратности и зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки	17
Приложение 3 Кривые ВАХ вторичных обмоток	23
Приложение 4 Опросный лист	28

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая информация предназначена для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками трансформаторов тока ТШЛ-СЭЦ-20, а также содержит сведения по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации данных изделий.

В дополнение к настоящей информации следует пользоваться следующими документами:

- Технические условия ТУ 3414-179-15356352-2012 Трансформаторы тока ТШЛ-СЭЦ.
- Паспорт ОРТ.486.098.ПС Трансформатор тока ТШЛ-СЭЦ.
- Руководство по эксплуатации ОРТ.142.130.РЭ Часть III. Трансформаторы тока ТШЛ-СЭЦ.

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 др.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Трансформаторы тока ТШЛ-СЭЩ-20 (именуемые в дальнейшем трансформаторы), предназначенные для встраивания в пофазно-экранированные токопроводы генераторных распределительных устройств и являются комплектующими изделиями.

Трансформаторы предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления, для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в электрических цепях переменного тока частотой 50 или 60 Гц на класс напряжения 20 кВ.

1.2 Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении «У» и «Т» категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 и предназначены для работы в следующих условиях:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения «У» плюс 50°С, для исполнения «Т» плюс 55°С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 45°С для исполнения «У», минус 10°С для исполнения «Т»;
- относительная влажность воздуха 98% при плюс 25°С для исполнения «У», при плюс 35°С для исполнения «Т»;
- 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.
- положение трансформатора в пространстве – любое.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Основные технические данные трансформаторов приведены в таблице 1. Конкретные значения технических параметров и измеренные значения указаны в паспорте на трансформатор. Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов различных исполнений указаны в приложении 1 настоящей ТИ.

2.2 Класс нагревостойкости трансформатора «В» по ГОСТ 8865 , класс воспламеняемости FH (ПГ) 1 по ГОСТ 28779.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
1 Номинальное напряжение, кВ	20
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	24
3 Номинальный первичный ток, А	3000, 4000, 5000, 6000, 8000
4 Номинальный вторичный ток, А	1, 5
5 Номинальная частота, Гц	50, 60
6 Число вторичных обмоток, не более	4
7 Номинальные вторичные нагрузки с коэффициентом мощности $\cos\varphi = 0,8$, В·А: обмотки для измерения обмотки для защиты	30 , 50, 60, 75, 100 30 , 50, 60, 75, 100
8 Класс точности: для измерений и учета для защиты	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5 5P или 10P
9 Трехсекундный ток термической стойкости, кА	120
10 Номинальная предельная кратность $K_{ном}$ вторичной обмотки для защиты, не менее	15; 20 , 25, 30
11 Номинальный коэффициент безопасности приборов $K_{Бном}$ вторичной обмотки для измерений, не более	15, 20 , 25, 30

Примечание

- при отсутствии специальных требований, трансформаторы изготавливаются со значениями технических параметров п.п. 7, 10, 11, выделенными жирным шрифтом;

- по требованию заказчика возможно изготовление трансформаторов с техническими параметрами, отличными от указанных в п.п. 7, 10, 11;

- трансформаторы для дифференциальной защиты поставляются по специальному заказу.

2.3 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 ТИ.

2.4 Кривые вольт-амперных характеристик вторичных обмоток для основных вариантов трансформаторов приведены в приложении 3 настоящей ТИ.

(Все приведенные в приложении величины справочные. Изготовитель оставляет за собой право изменения отдельных параметров в случае изготовления специальных трансформаторов с улучшенными техническими параметрами).

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

Расчетное значение напряжения согласно ГОСТ 7746-2015 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 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 пропуски по вторичной обмотке тока:

$$I_{2на\dot{м}}(A) = \frac{I_{2но\dot{м}} \cdot K}{I_{2на\dot{м}}(\%)}$$

для трансформаторов с вторичным током 5 (А), $I_{2на\dot{м}}=K/2$,

напряжение на выводах вторичной обмотки должно быть не более расчетного значения.

3 УСТРОЙСТВО

3.1 Трансформаторы выполнены в виде шинной конструкции с воздушной изоляцией. Общий вид трансформаторов, габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса, приведены в приложении 1. Корпус трансформаторов выполнен из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

3.2 Вторичные обмотки размещены каждая на своем магнитопроводе. Выводы вторичных обмоток расположены на выступающей площадке с внешней стороны трансформатора.

3.3 Трансформаторы имеют прозрачную крышку с возможностью пломбирования, для защиты вторичных выводов измерительной обмотки, предназначенной для учета электроэнергии, от несанкционированного доступа.

4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

4.1 Трансформаторы тока встраиваются в пофазно-экранированные токопроводы.

Первичной обмоткой трансформаторов тока служит шина токопровода с наружным диаметром до 280 мм. Установка трансформаторов тока возможна под любым углом к горизонту.

4.2. Крепление трансформаторов в токопроводе осуществляется при помощи восьми болтов М10, которые входят в отверстия, имеющиеся в литом корпусе.

Несоосность шины токопровода относительно «окна» трансформатора должна быть не более 5 мм.

4.3 При монтаже необходимо обязательное соединение контакта экрана, имеющего маркировку ($\frac{1}{\equiv}$), с заземляющим контактом, находящимся на кожухе токопровода.

4.4 Провода, присоединяемые к вторичным выводам трансформаторов, должны быть снабжены наконечниками или свернуты в кольцо под винт М6 и облужены. При монтаже следует учитывать, что при направлении тока в первичной цепи от Л1 к Л2 вторичный ток во внешней цепи (приборам) направлен от И1 к И2.

4.5 Не допускается работа трансформаторов тока при разомкнутой вторичной цепи, так как на разомкнутой вторичной обмотке возникает высокое напряжение, опасное для обслуживающего персонала и изоляции трансформаторов тока.

5 МАРКИРОВКА

5.1 Трансформаторы имеют паспортную табличку, выполненную по ГОСТ 7746-2015 с предупреждающей надписью о высоком напряжении на выводах разомкнутых вторичных обмоток.

5.2 Маркировка первичной обмотки Л1, Л2, вторичных обмоток 1И1, 1И2, 2И1, 2И2 и т. д. выполнена методом литья на корпусе трансформаторов или методом липкой аппликации.

5.3 Маркировка транспортной тары - по ГОСТ 14192-96 нанесена непосредственно на тару.

6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 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», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», и «Правил устройства электроустановок».

6.2 Не допускается производить какие-либо переключения во вторичных цепях трансформаторов, не убедившись в том, что напряжение с первичной обмотки снято. В процессе эксплуатации должна быть исключена возможность размыкания вторичных цепей трансформаторов.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

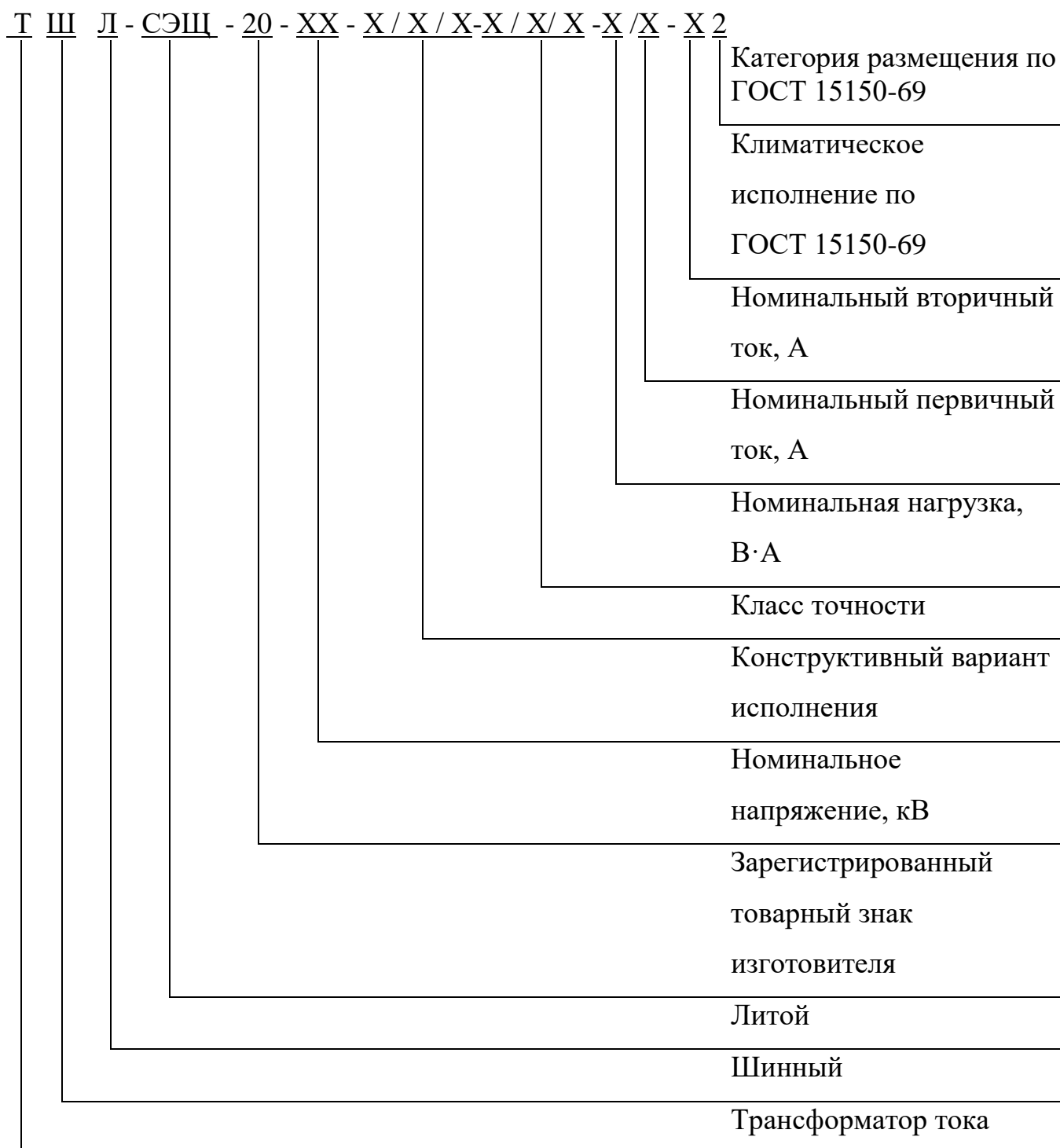
7.2 Техническое обслуживание проводится в сроки, предусмотренные для установки, в которую встраивается трансформатор.

7.3 Техническое обслуживание проводится в следующем объеме:

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

8 УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Расшифровка условного обозначения трансформаторов:



Пример условного обозначения шинного трансформатора тока на номинальное напряжение 20 кВ, конструктивного варианта исполнения 03, с вторичными обмотками класса точности 0,2S и нагрузкой 30 В·А для коммерческого учета, класса точности 0,5 и нагрузкой 30 В·А для

подключения цепей измерения, класса точности 10Р нагрузкой 30 В·А для подключения цепей защиты, на номинальный первичный ток 6000 А, номинальный вторичный ток 5 А, климатического исполнения «У», категории размещения 2 по ГОСТ 15150 при его заказе и в документации другого изделия:

Трансформатор тока ТШЛ-СЭЦ-20-03-0,2S/0,5/10P–30/30/30-6000/5 У2

ТУ 3414-179-15356352-2012

При выборе исполнения трансформаторов необходимо руководствоваться приложением 1 и таблицей 1 настоящей ТИ.

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 4).

9 СЕРТИФИКАТЫ

Трансформаторы имеют сертификаты:

Декларация о соответствии РОСС RU Д-RU.AB72.B.00021/18.

Срок действия с 24.07.2018 г по 23.07.2021 г.

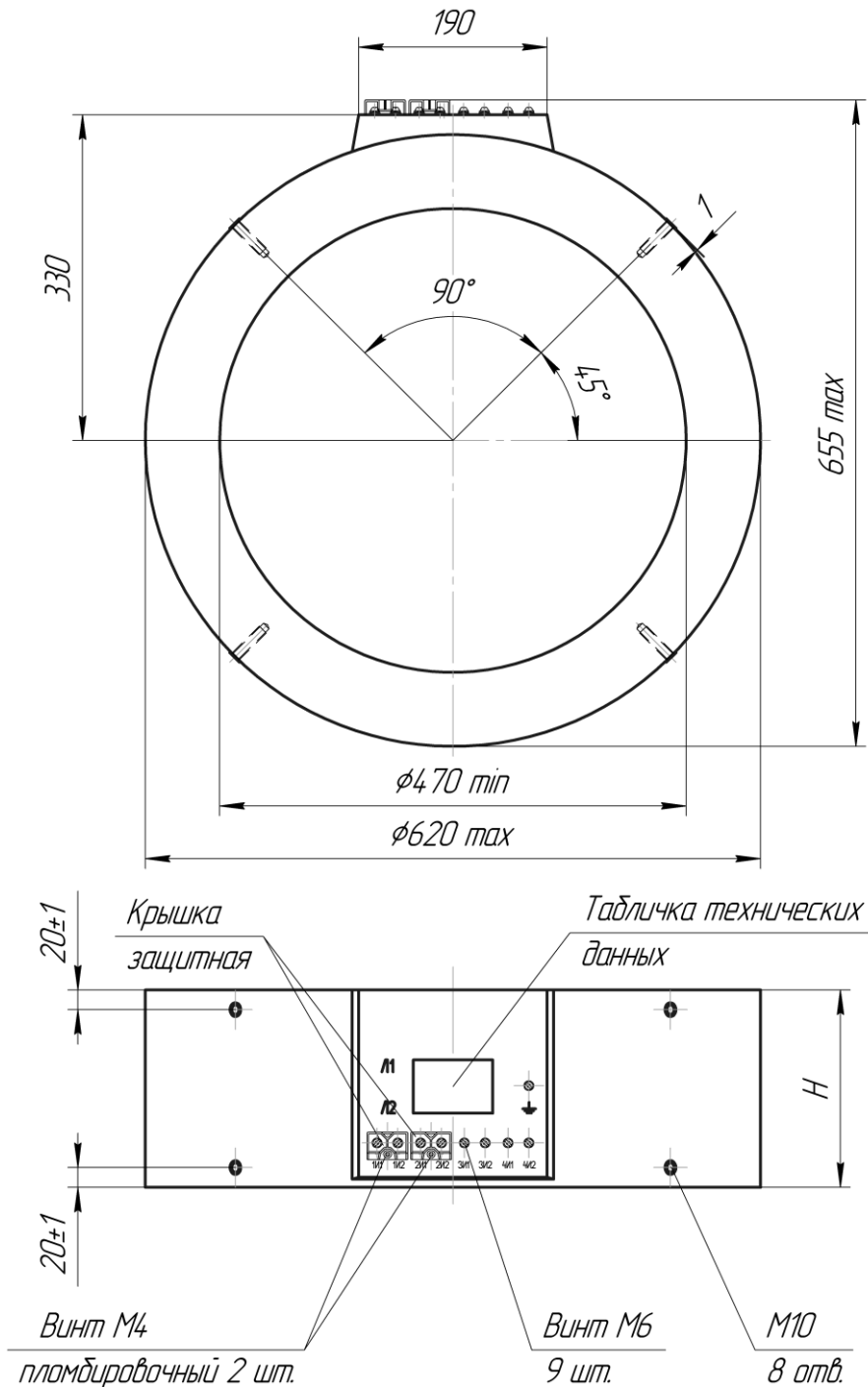
Выдана ООО «НТЦ «Техно-стандарт». Адрес:109428, Российская Федерация, г.Москва, проспект Рязанский, дом 24, корпус 2.

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.010.A №48593. Продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии с 17.07.2017 г по 17.07.2022 г №1560.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов тока ТШЛ-СЭЦ-20

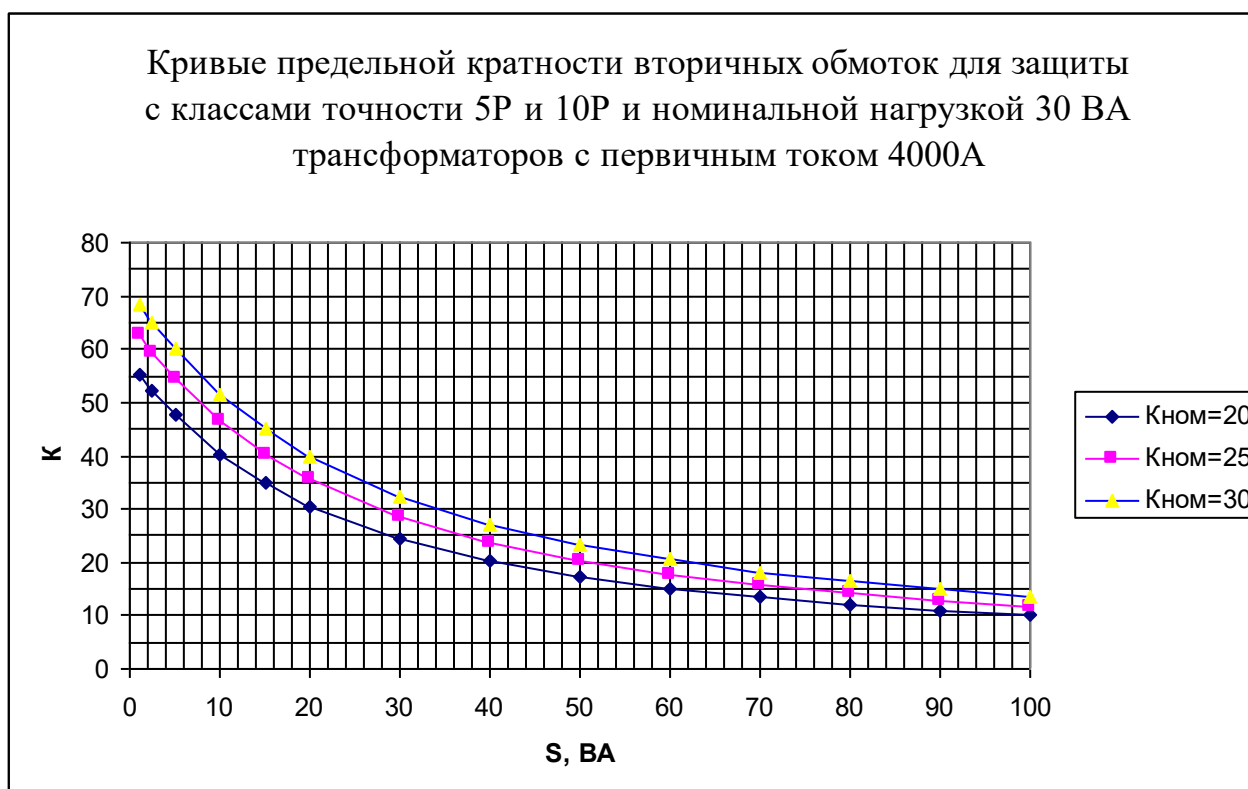
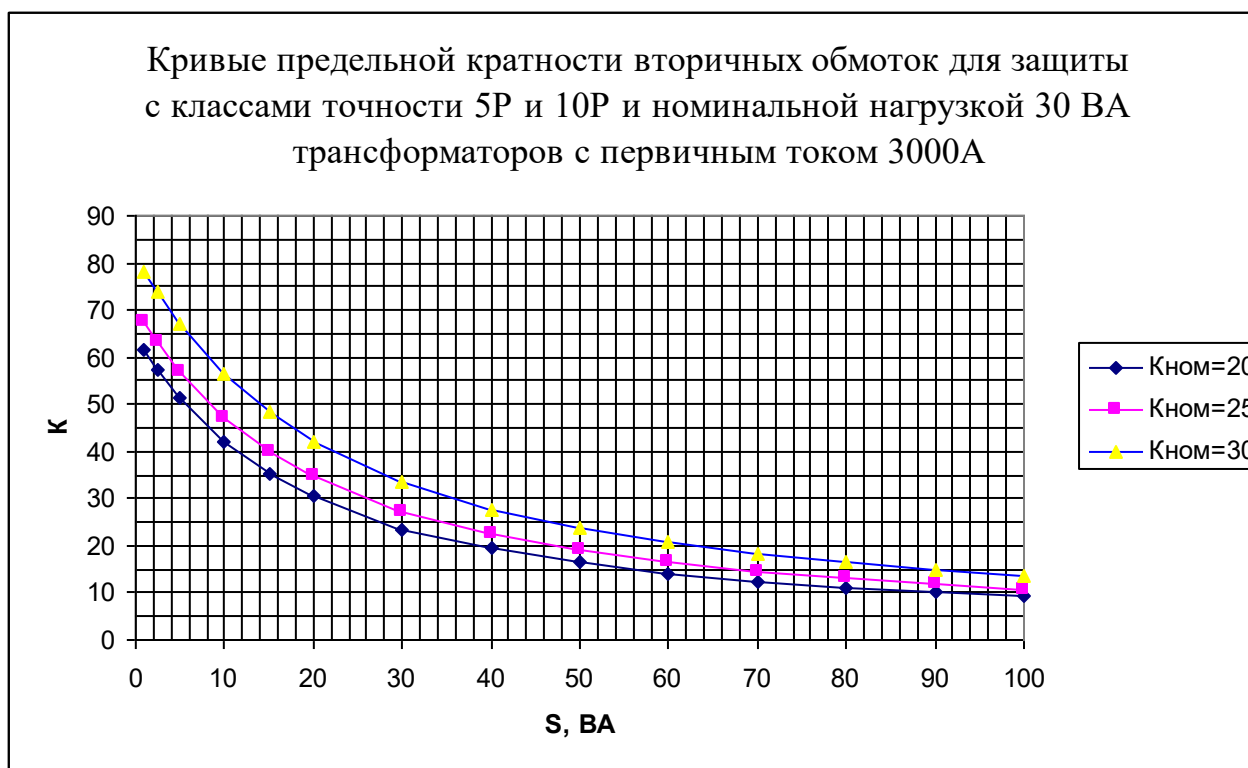


Исполнение трансформатора	Номинальный первичный ток, А	Размер Н, мм	Масса, не более, кг
ТШЛ-СЭЦ-20-01	3000 - 8000	150	45
ТШЛ-СЭЦ-20-02		200	65
ТШЛ-СЭЦ-20-03		250	85
ТШЛ-СЭЦ-20-04		300	100

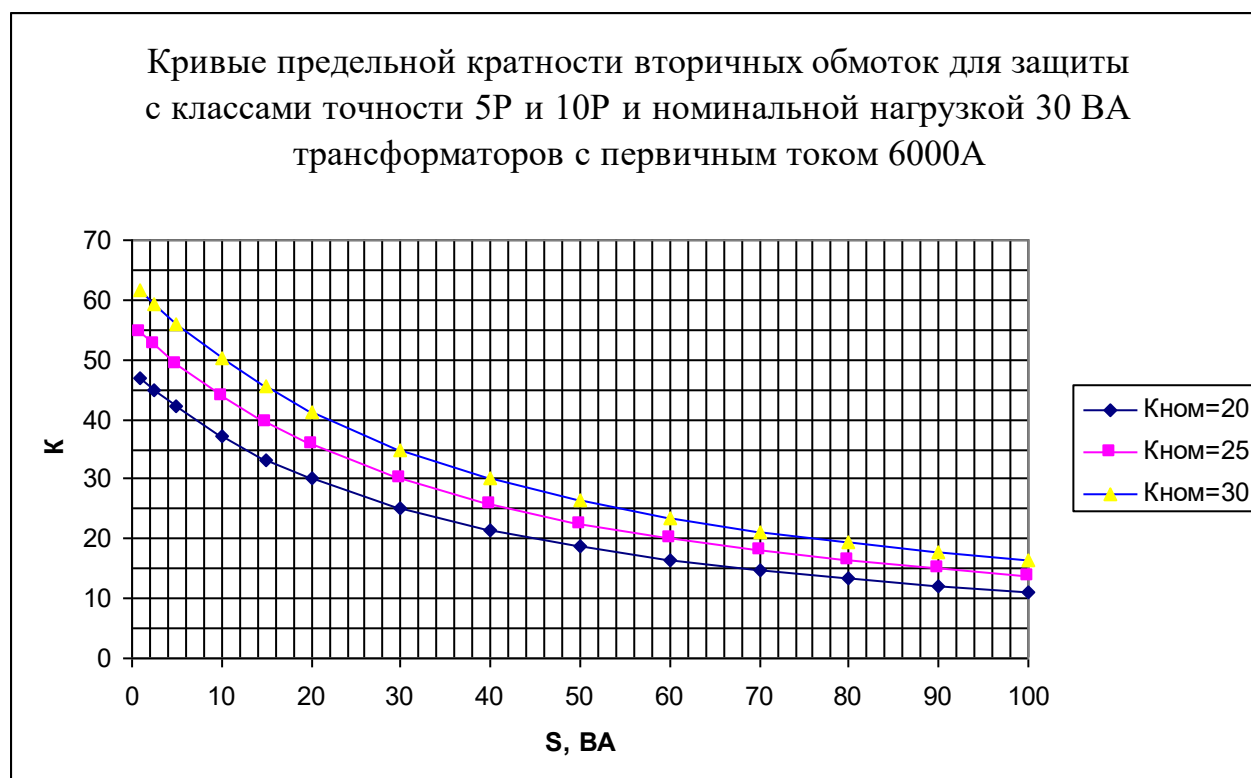
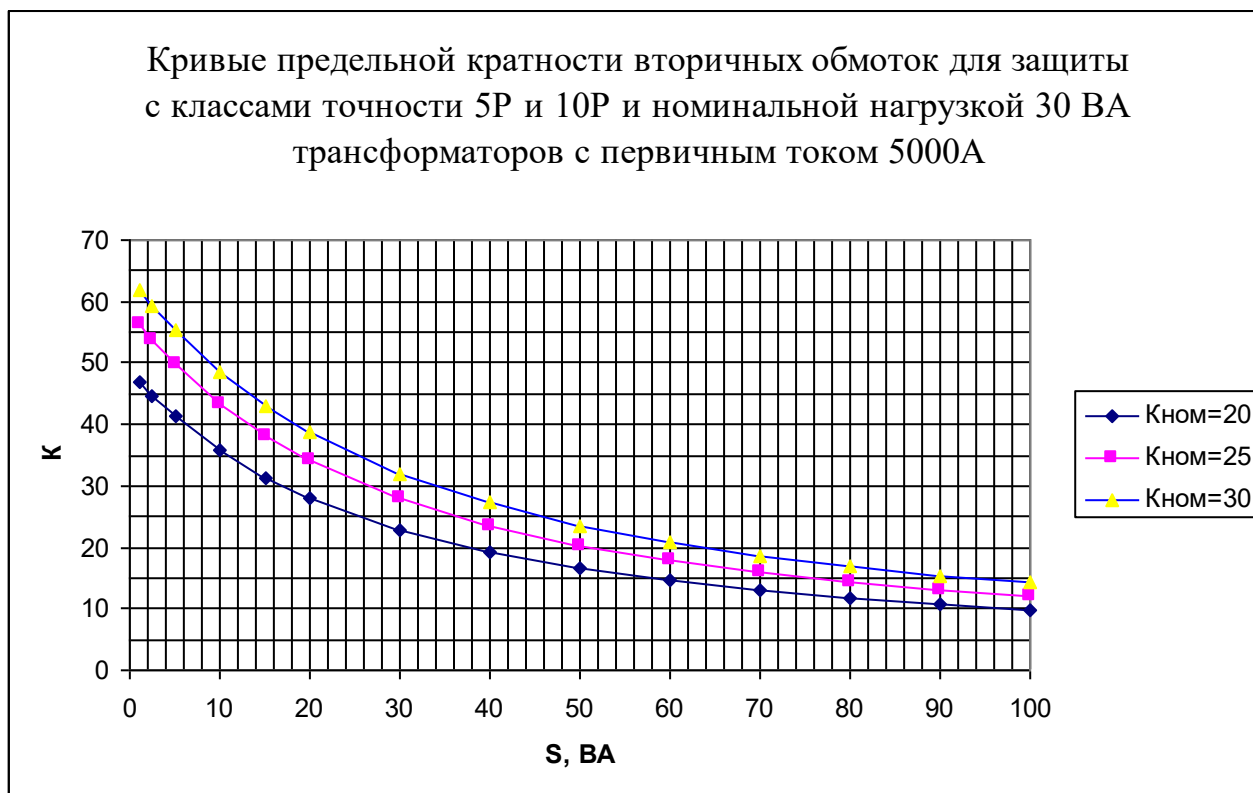
1. Для исполнений, с меньшим числом вторичных обмоток, отверстия несуществующих выводов заглушены.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

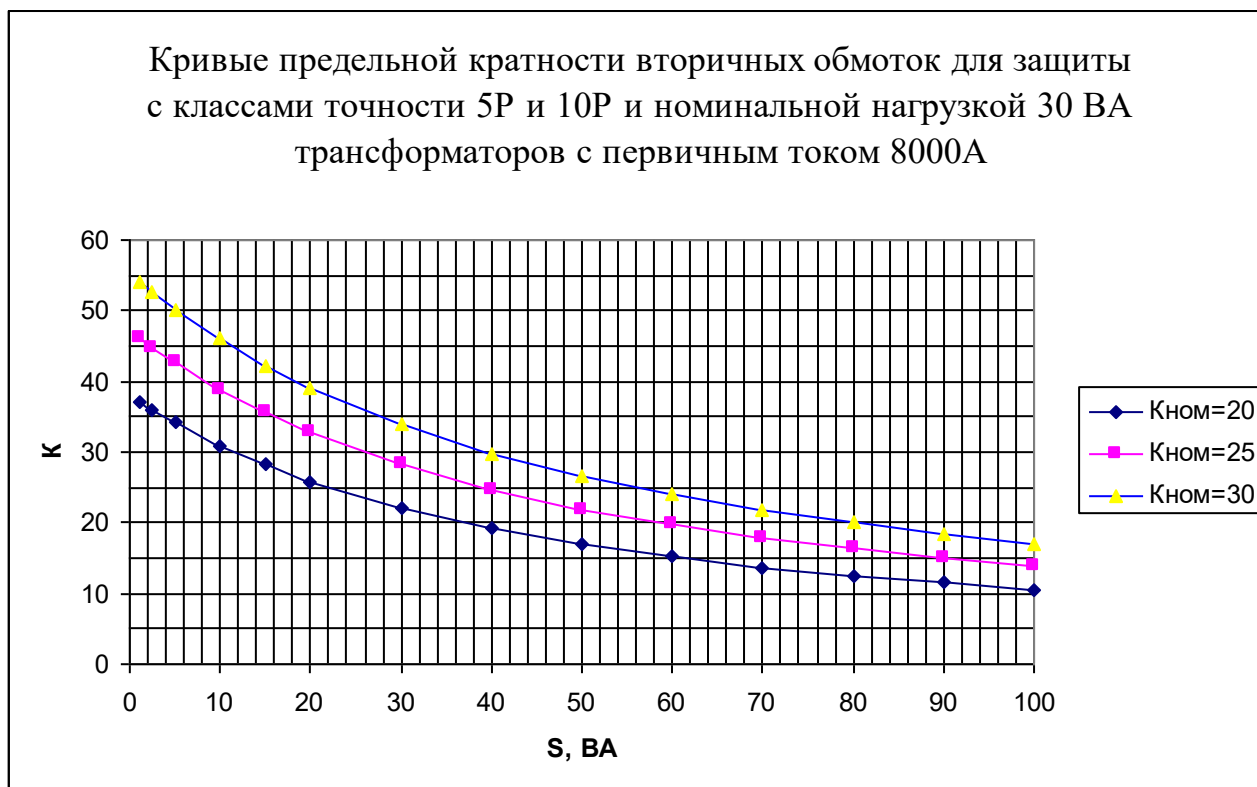
Кривые предельной кратности и зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки



Продолжение приложения 2

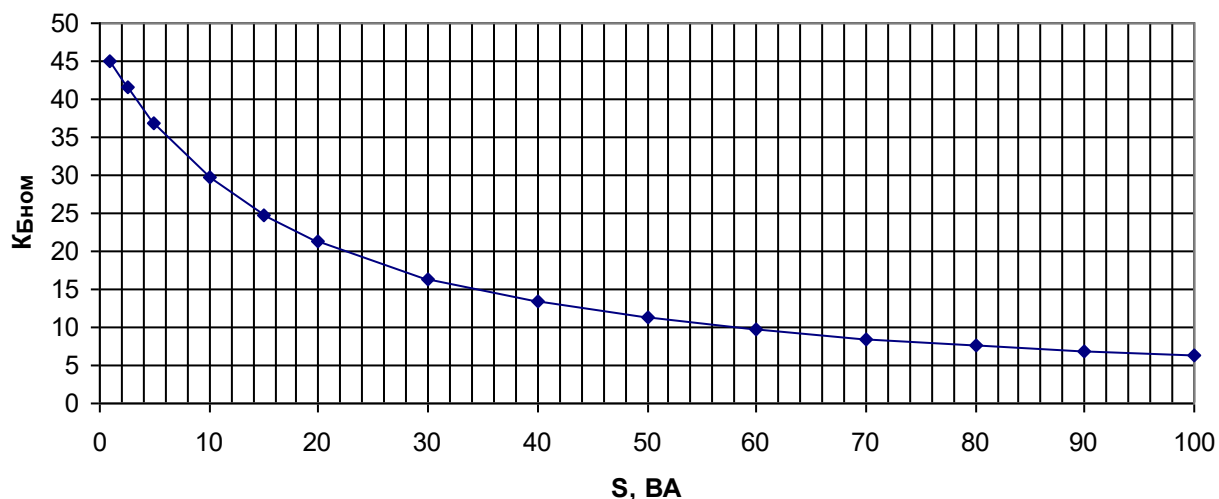


Продолжение приложения 2

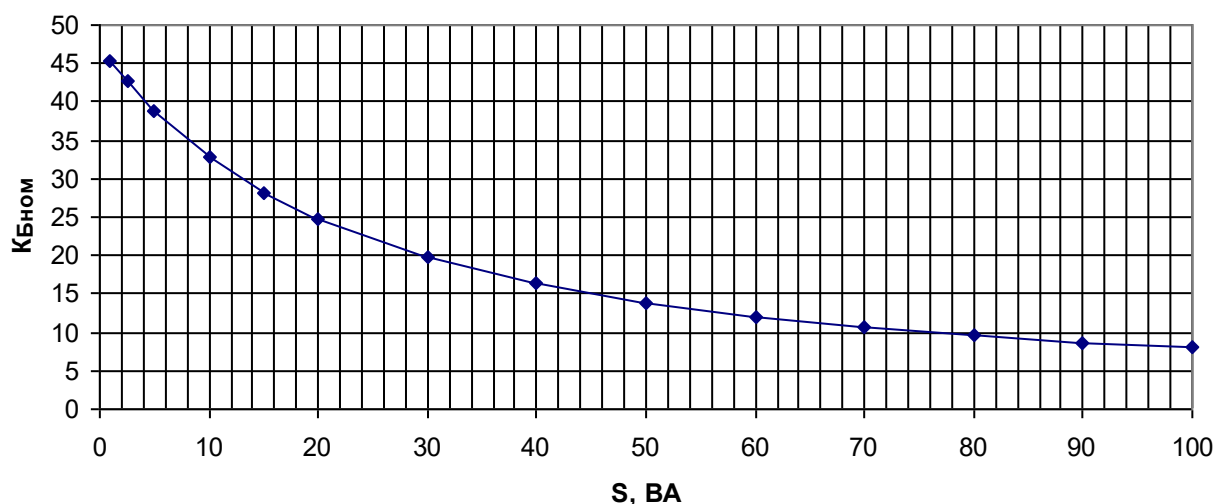


Продолжение приложения 2

Кривая зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки вторичной обмотки для измерения классов точности 0.5; 0.5S; 0.2; 0.2S при номинальной нагрузке 30 ВА для трансформаторов с первичным током 3000А

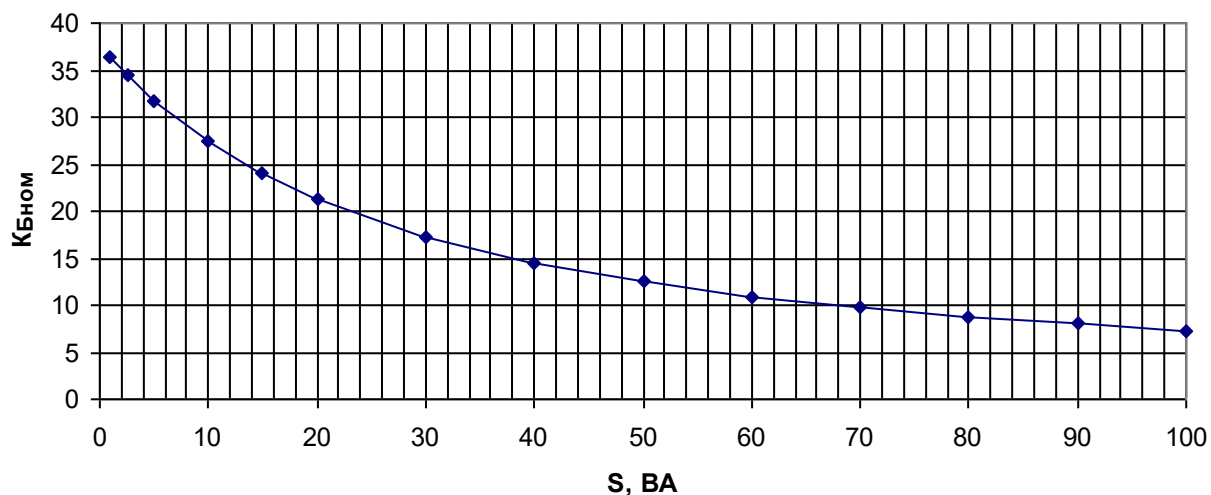


Кривая зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки вторичной обмотки для измерения классов точности 0.5; 0.5S; 0.2; 0.2S при номинальной нагрузке 30 ВА для трансформаторов с первичным током 4000А

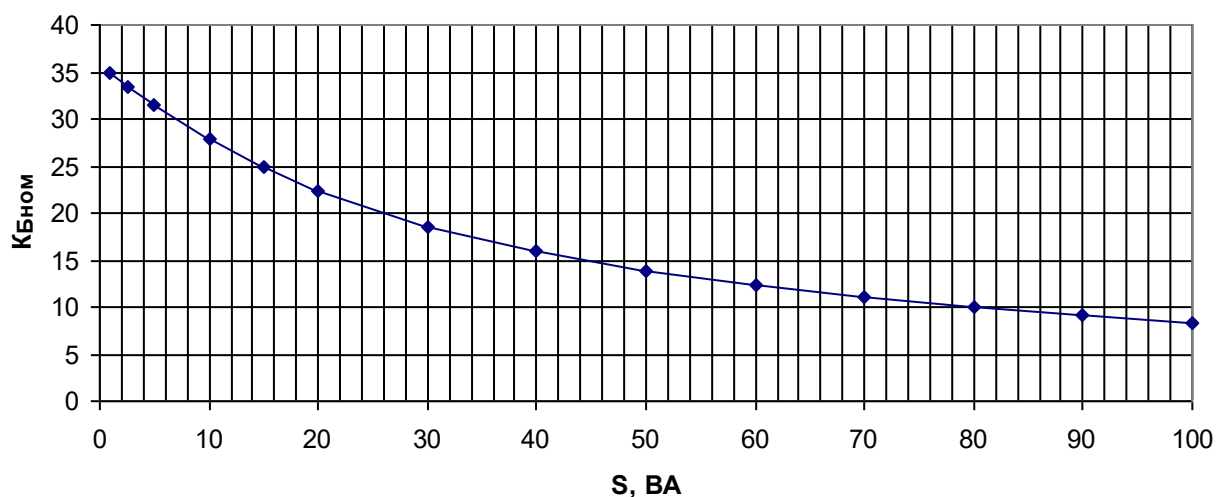


Продолжение приложения 2

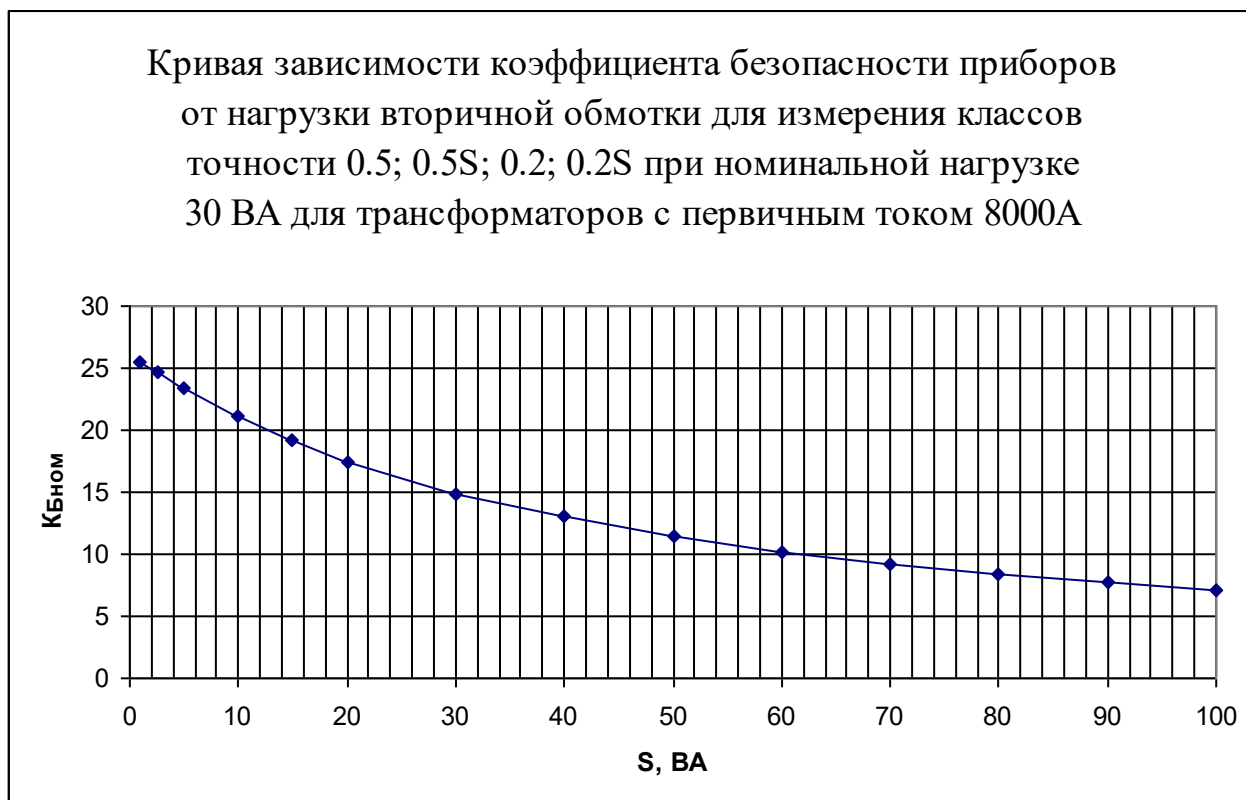
Кривая зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки вторичной обмотки для измерения классов точности 0.5; 0.5S; 0.2; 0.2S при номинальной нагрузке 30 ВА для трансформаторов с первичным током 5000А



Кривая зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки вторичной обмотки для измерения классов точности 0.5; 0.5S; 0.2; 0.2S при номинальной нагрузке 30 ВА для трансформаторов с первичным током 6000А

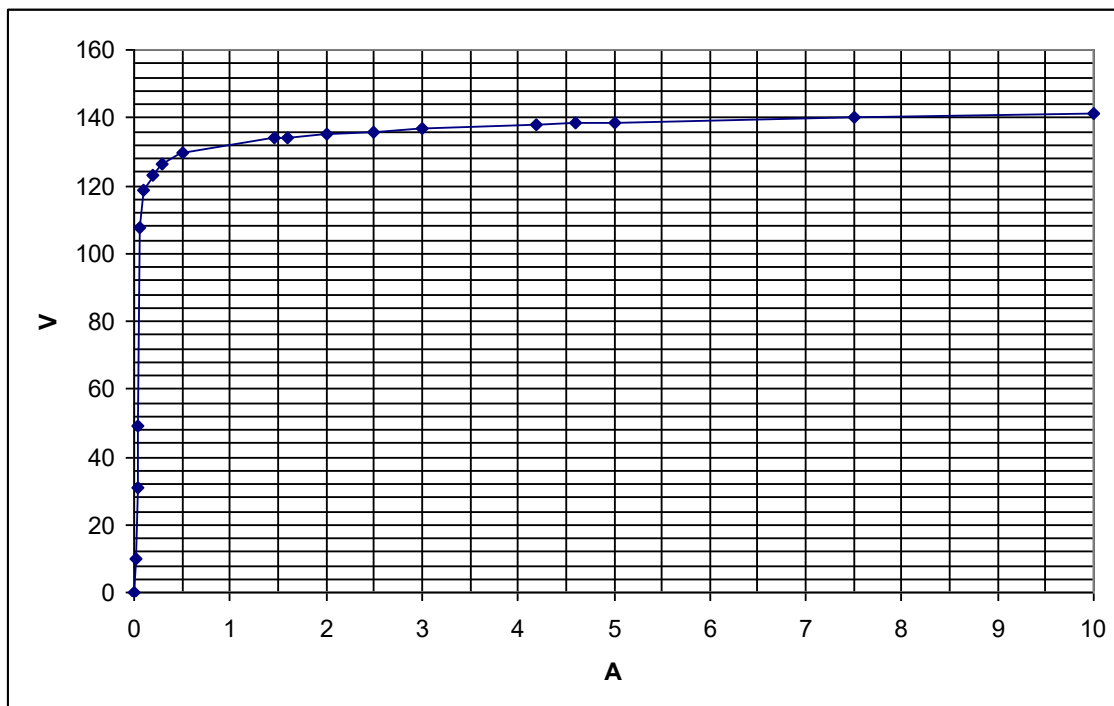


Продолжение приложения 2

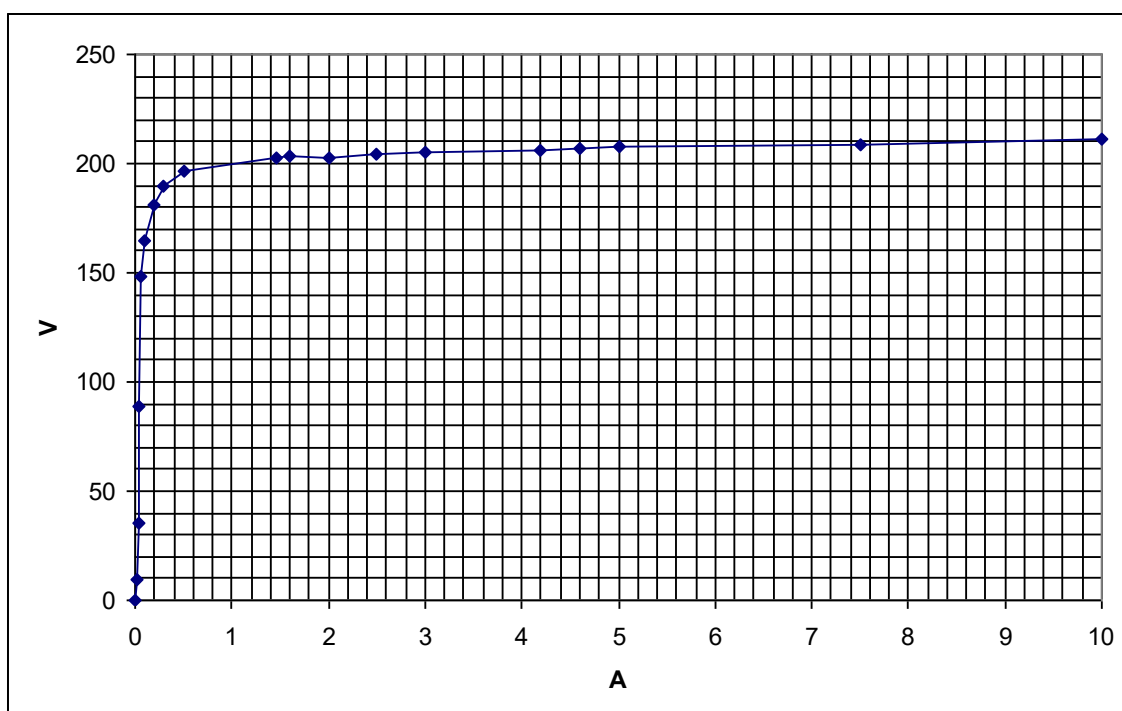


ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Кривые ВАХ вторичных обмоток

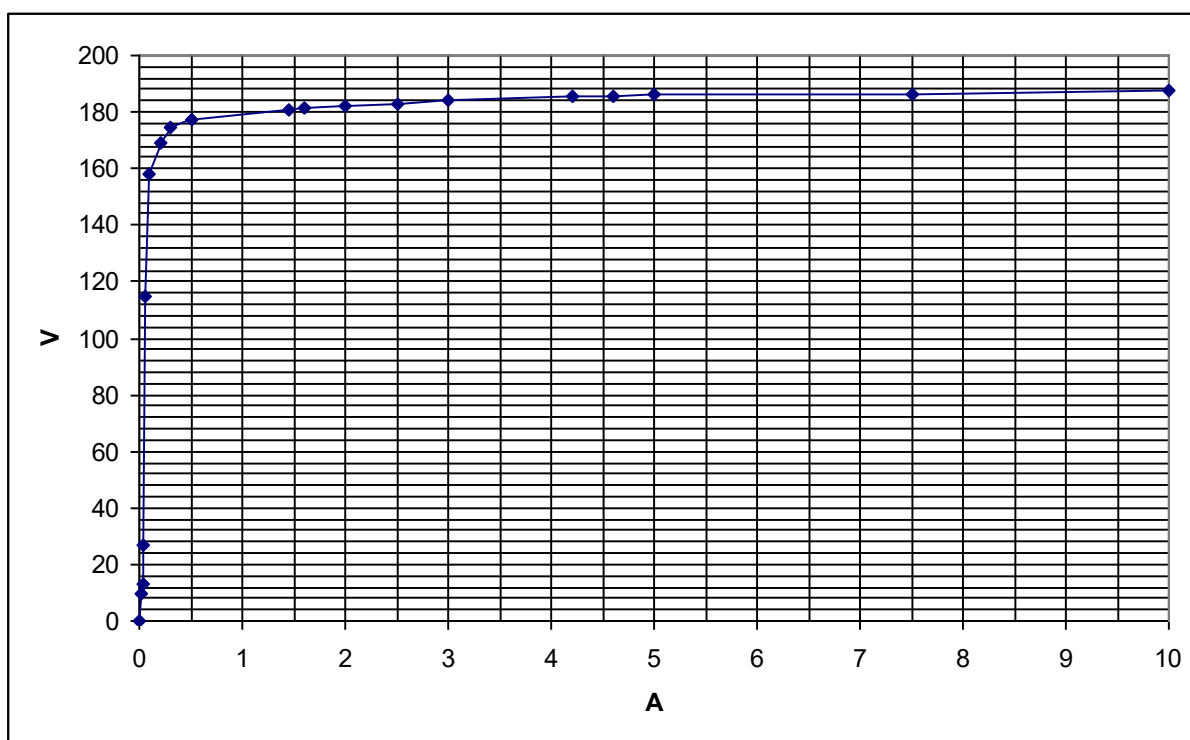


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, 0,2S, номинальной нагрузкой 30 ВА и $K_{\text{Бном}} = 20$ трансформаторов с первичными токами 3000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,59 Ом.

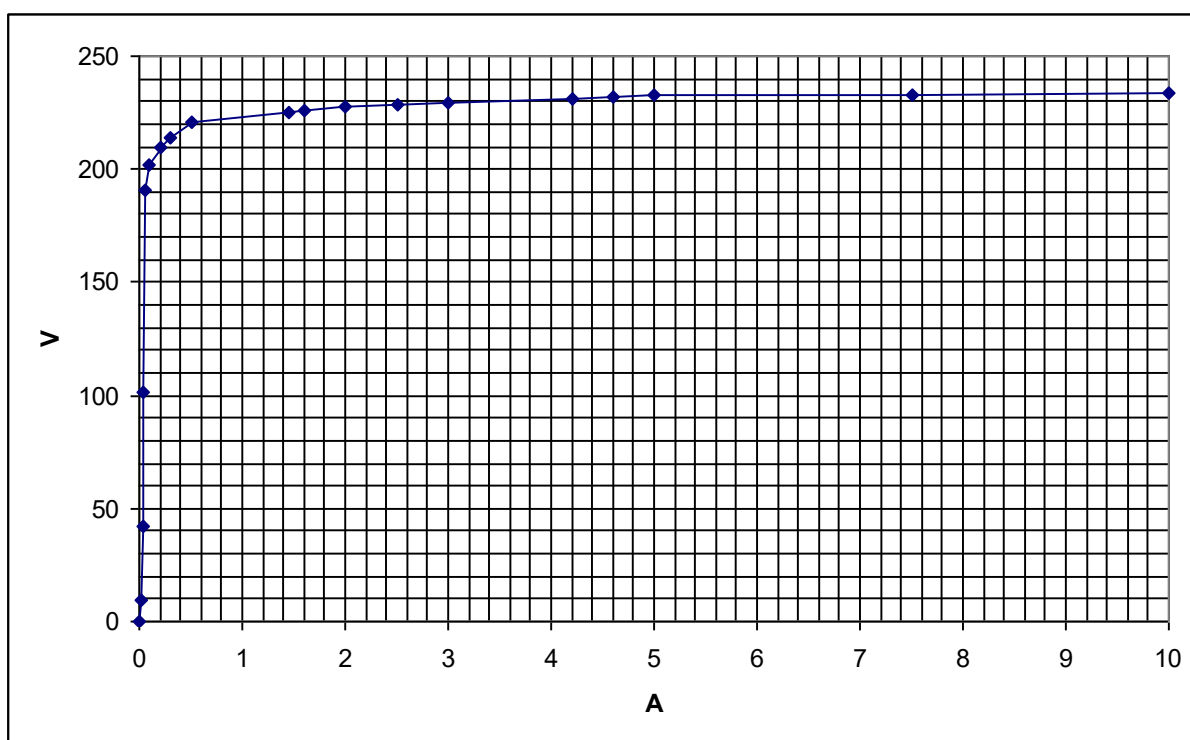


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10P, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{ном}} = 20$ трансформаторов с первичными токами 3000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,65 Ом.

Продолжение приложения 3

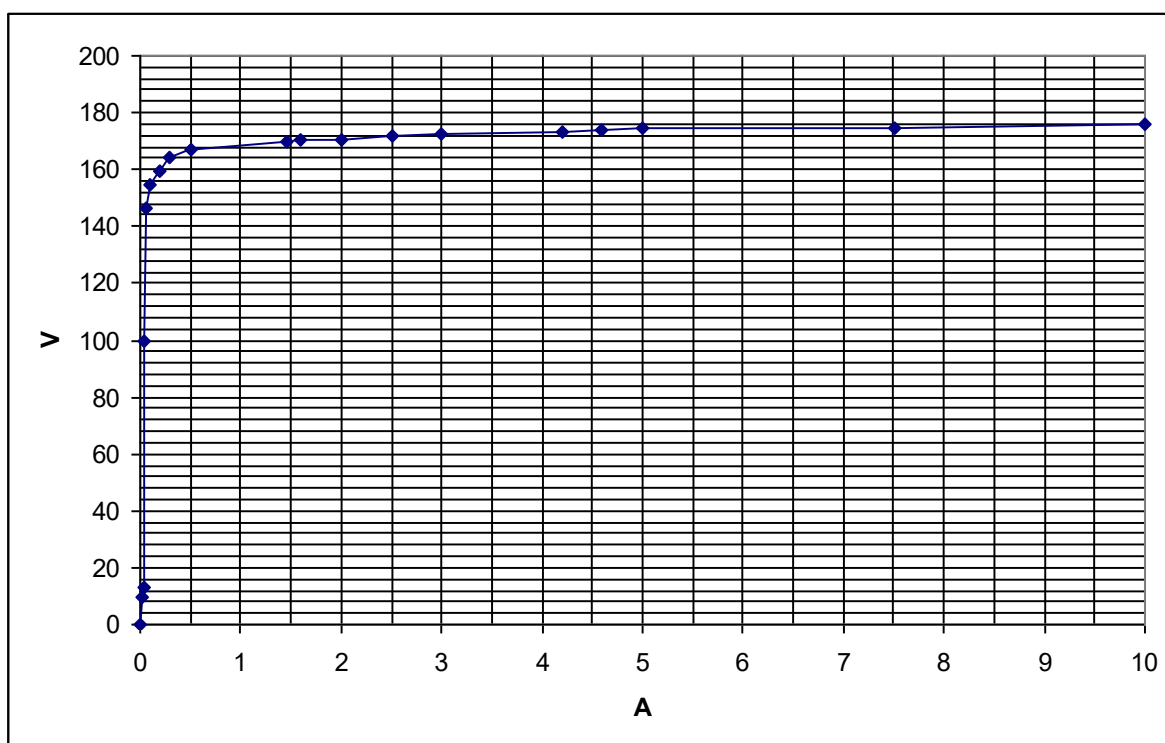


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, 0,2S, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{НОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 4000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,79 Ом.

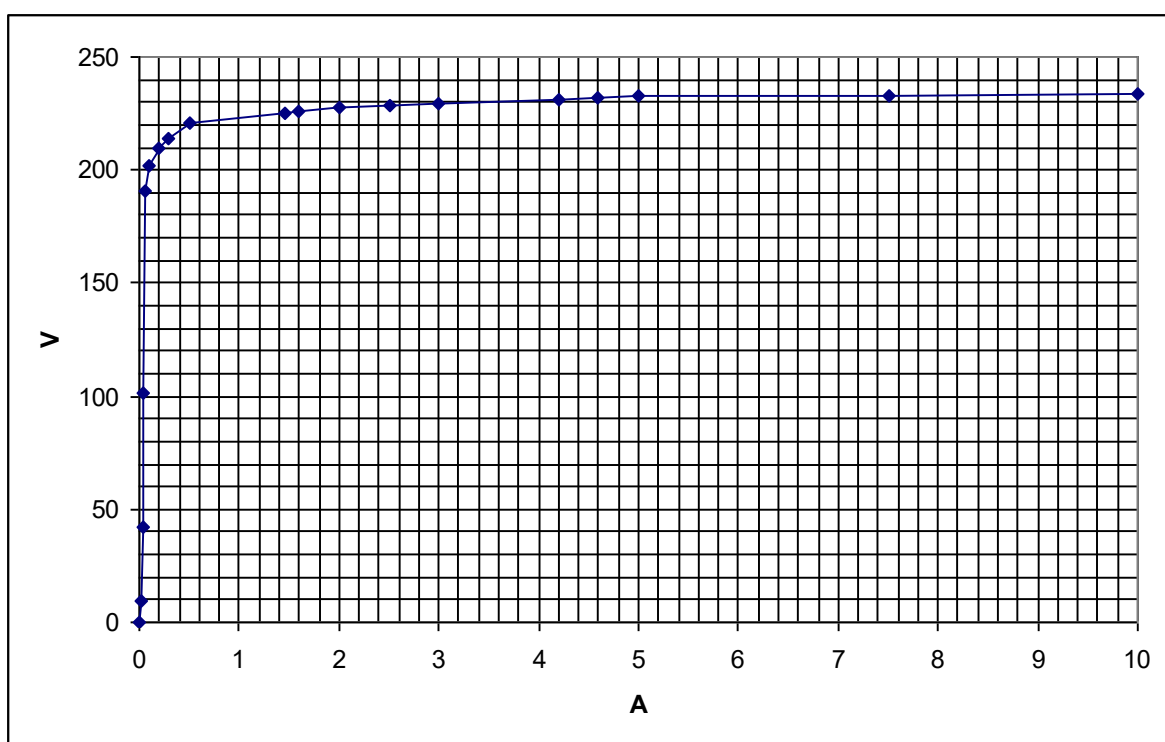


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10P, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{НОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 4000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,81 Ом.

Продолжение приложения 3

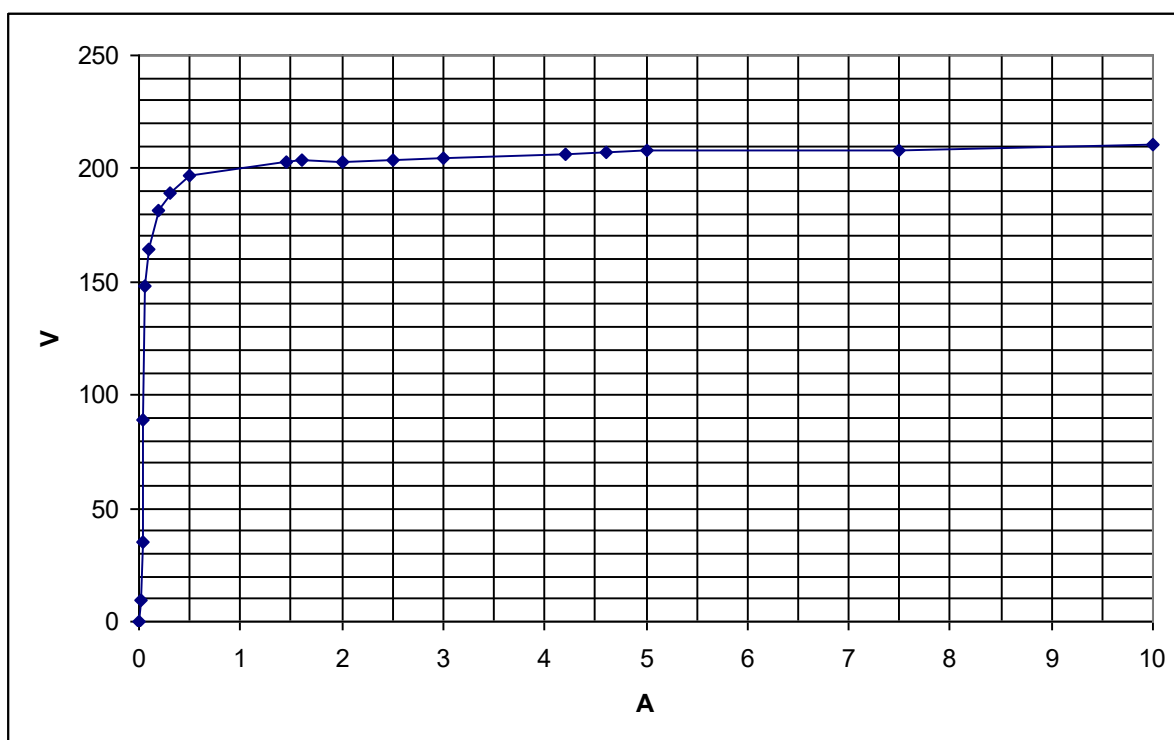


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, 0,2S, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{БНОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 5000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,93 Ом.

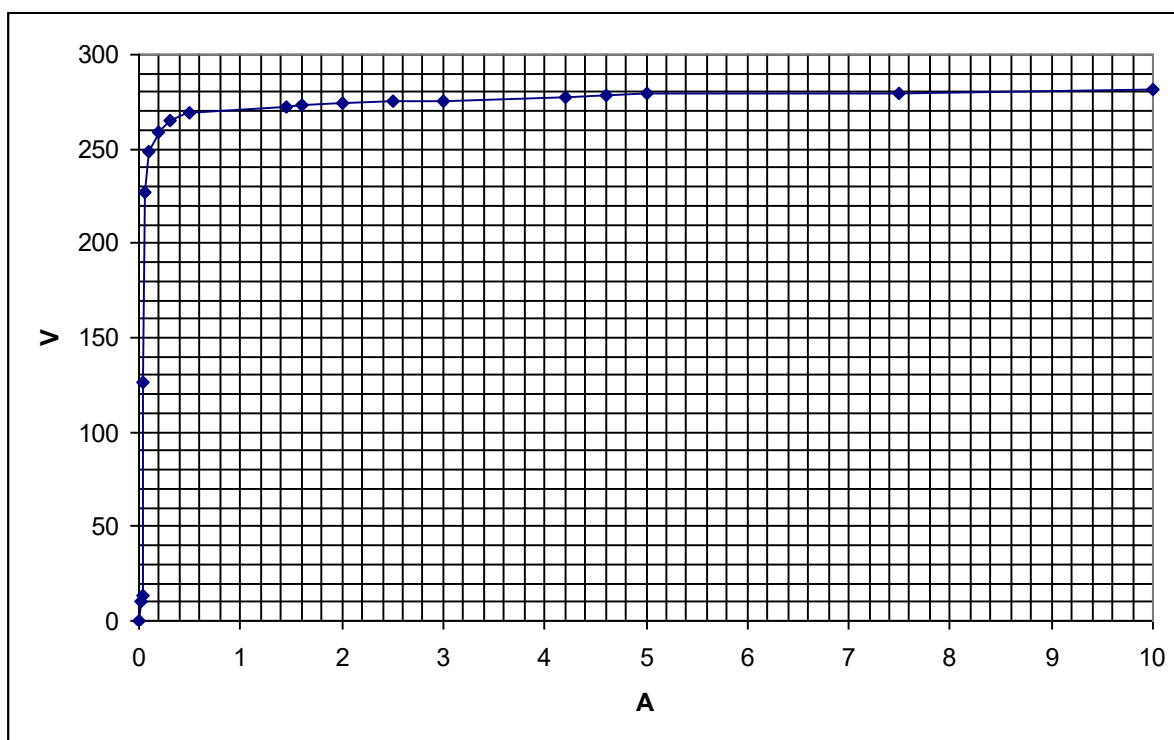


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10P, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{НОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 5000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,96 Ом.

Продолжение приложения 3

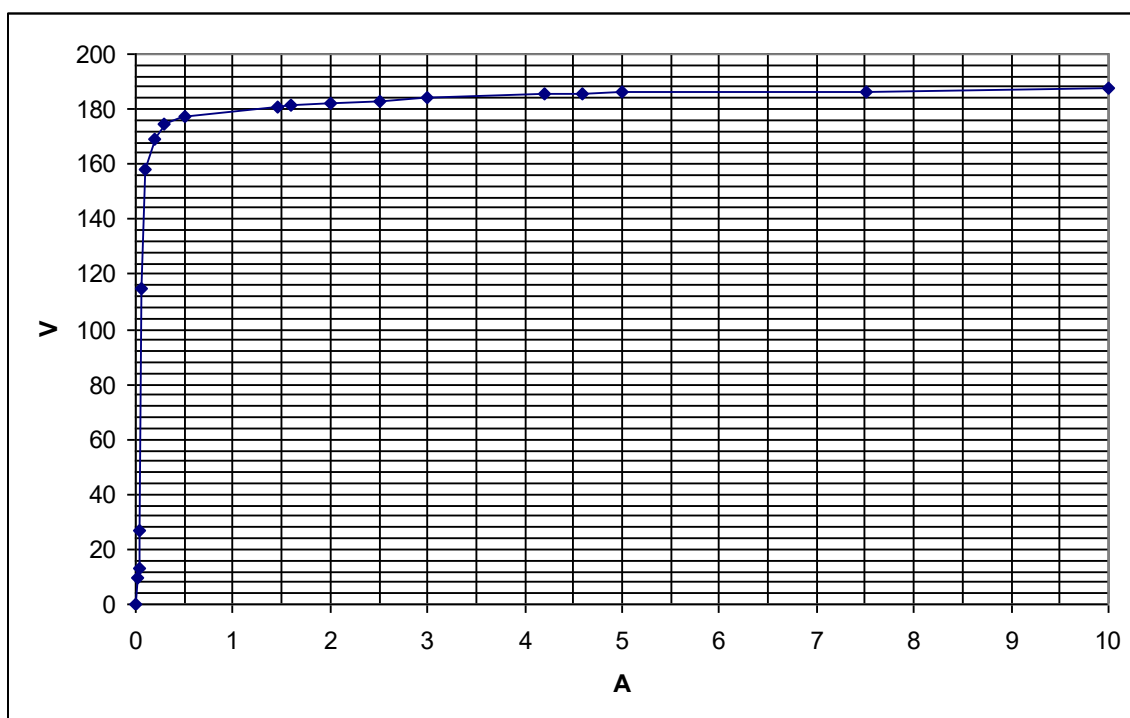


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, 0,2S, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{БНОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 6000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 1,17 Ом.

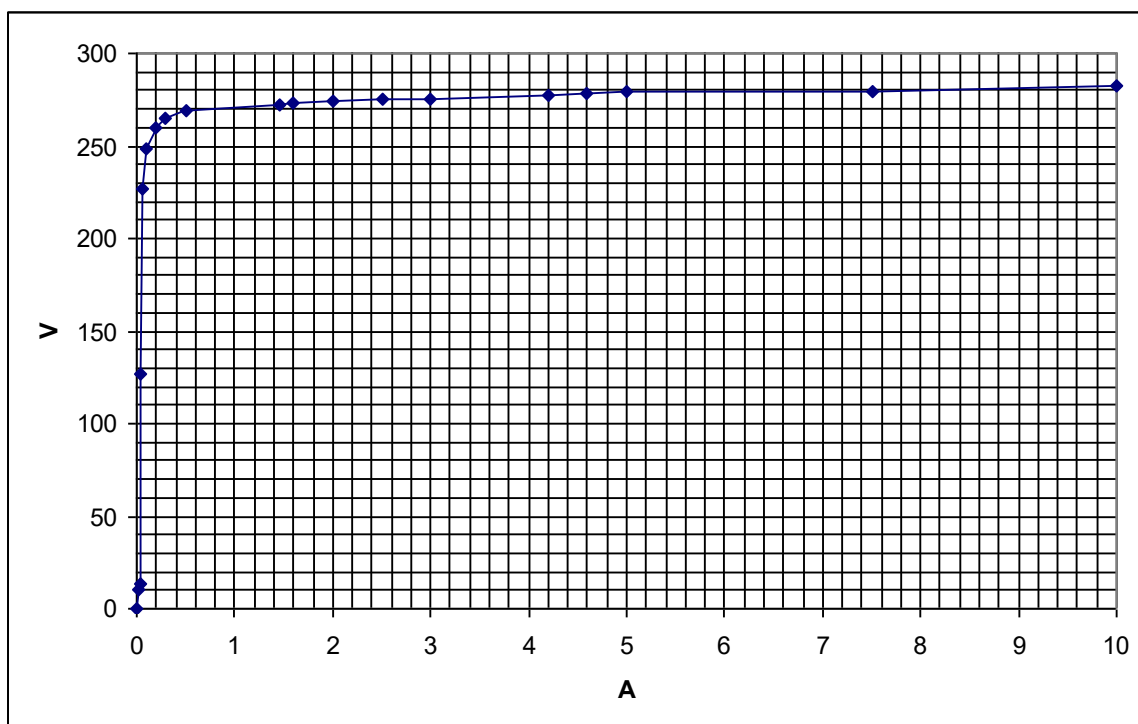


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10P, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{НОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 6000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 1,24 Ом.

Продолжение приложения 3



ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, 0,2S, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{БНОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 8000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 1,43 Ом.



ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{НОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 8000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 1,47 Ом.



**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 _____

Исполнитель: ФИО _____ (наименование предприятия, город) _____
Тел.: _____
Факс: _____

Характеристики представлены в соответствии с технической информацией производителя (ТИ)

Тип трансформатора: ТОЛ, ТПЛ, ТШЛ	ТОЛ <input type="checkbox"/>	ТПЛ <input type="checkbox"/>	ТШЛ <input checked="" type="checkbox"/>		
Номинальное напряжение, кВ 20					
Исполнение: 01-04;					
(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: 3000; 4000; 5000; 6000; 8000)					
Номинальный вторичный ток, А (возможные значения: 1; 5*)					
Класс точности обмоток измерения защиты (возможные значения: 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 5; 10 - для измерений) (возможные значения: 10P*; 5P – для защиты)					
Номинальная вторичная нагрузка, ВА (возможные значения: от 30 до 100, 30*, 30*)					
Номинальный ток трёхсекундной термической стойкости, 120 кА					
Коэффициент предельной кратности (для защиты), K _{ном} (возможные значения: от 15 до 30, 20*)					
Коэффициент безопасности приборов (для измерений), K _{бном} (возможные значения: от 15 до 30, 20*)				Количество, - шт.	

Климатическое исполнение и категория размещения – У2, Т2.

Примечание _____

Невостребованные графы прочеркнуть _____ дата _____

подпись _____

“*” - типовые параметры.

М. П.

Дирекция по продажам трансформаторов:

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

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