



**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

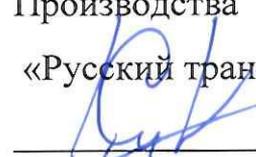
УТВЕРЖДАЮ:

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. Костягин

« 21 » 05 2019

Самара, 2019

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 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 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:

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

для трансформаторов с вторичным током 5 (А), $I_{2нам} = K/2$,

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.

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.

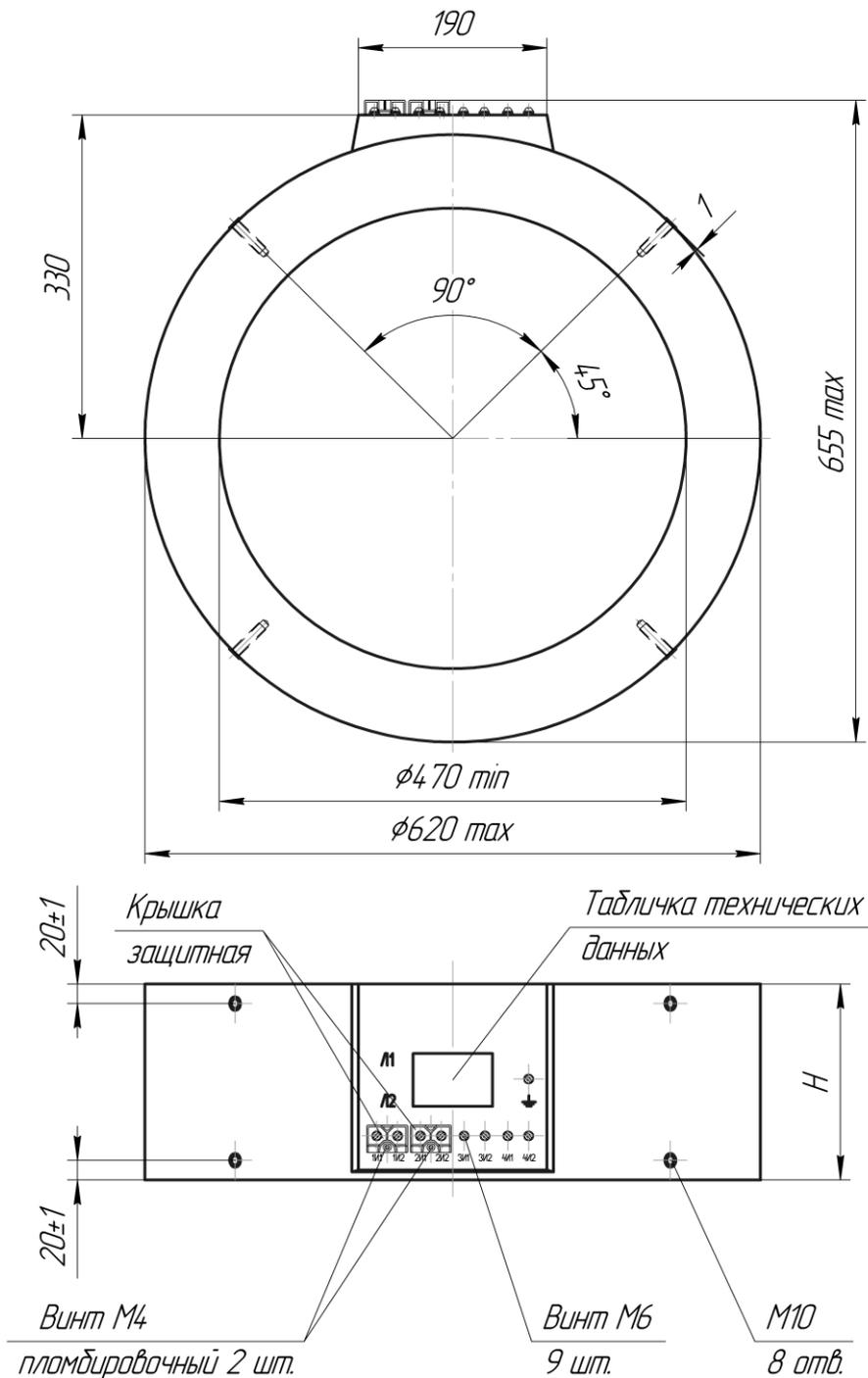
Выдана ООО «НТЦ «Техно-стандарт». Адрес:109428, Российская Федерация, г.Москва, проспект Рязанский, дом 24, корпус 2.

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

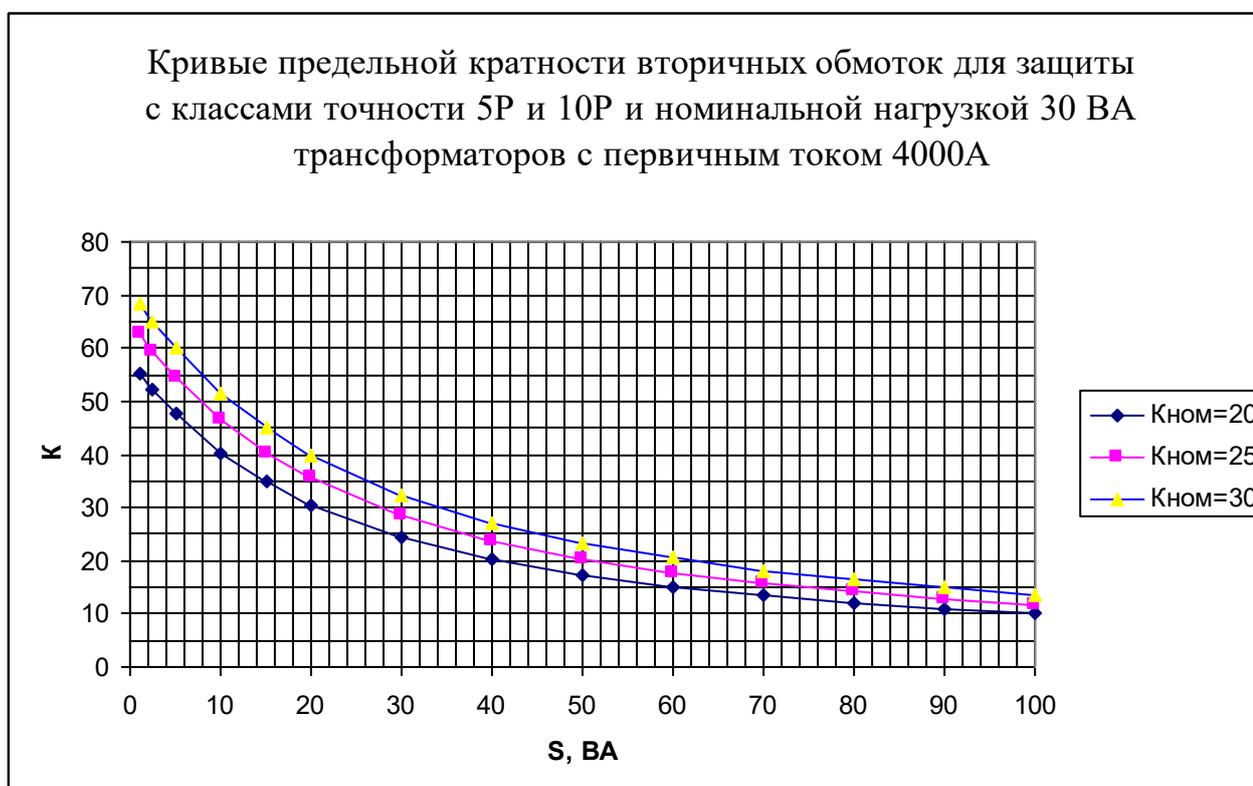
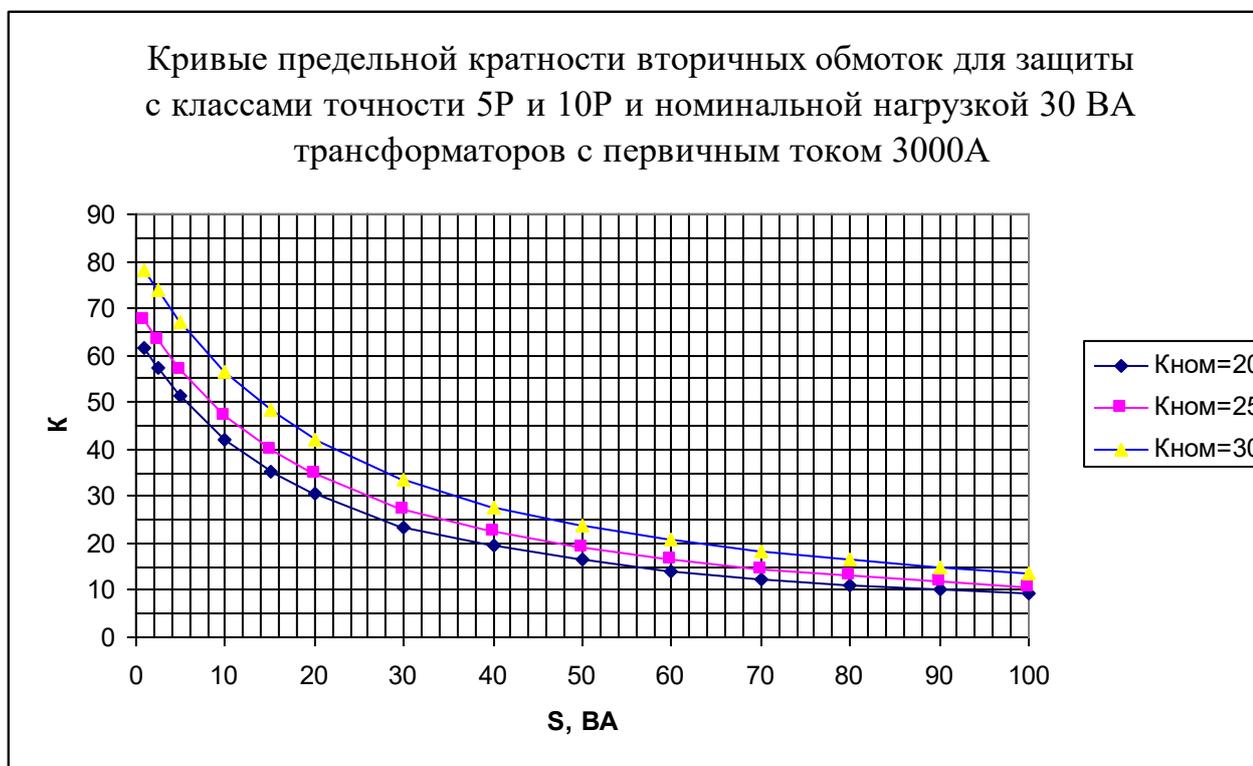


Исполнение трансформатора	Номинальный первичный ток, А	Размер Н, мм	Масса, не более, кг
ТШЛ-СЭЦ-20-01	3000 - 8000	150	45
ТШЛ-СЭЦ-20-02		200	65
ТШЛ-СЭЦ-20-03		250	85
ТШЛ-СЭЦ-20-04		300	100

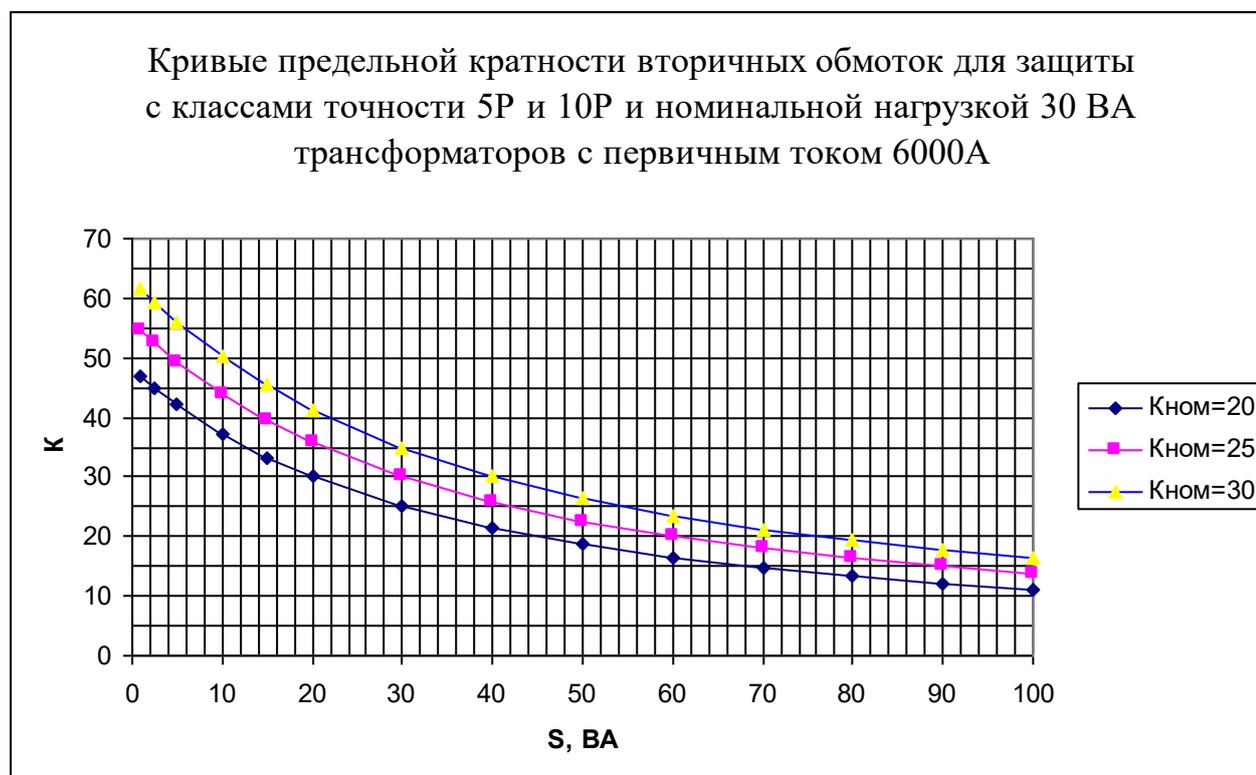
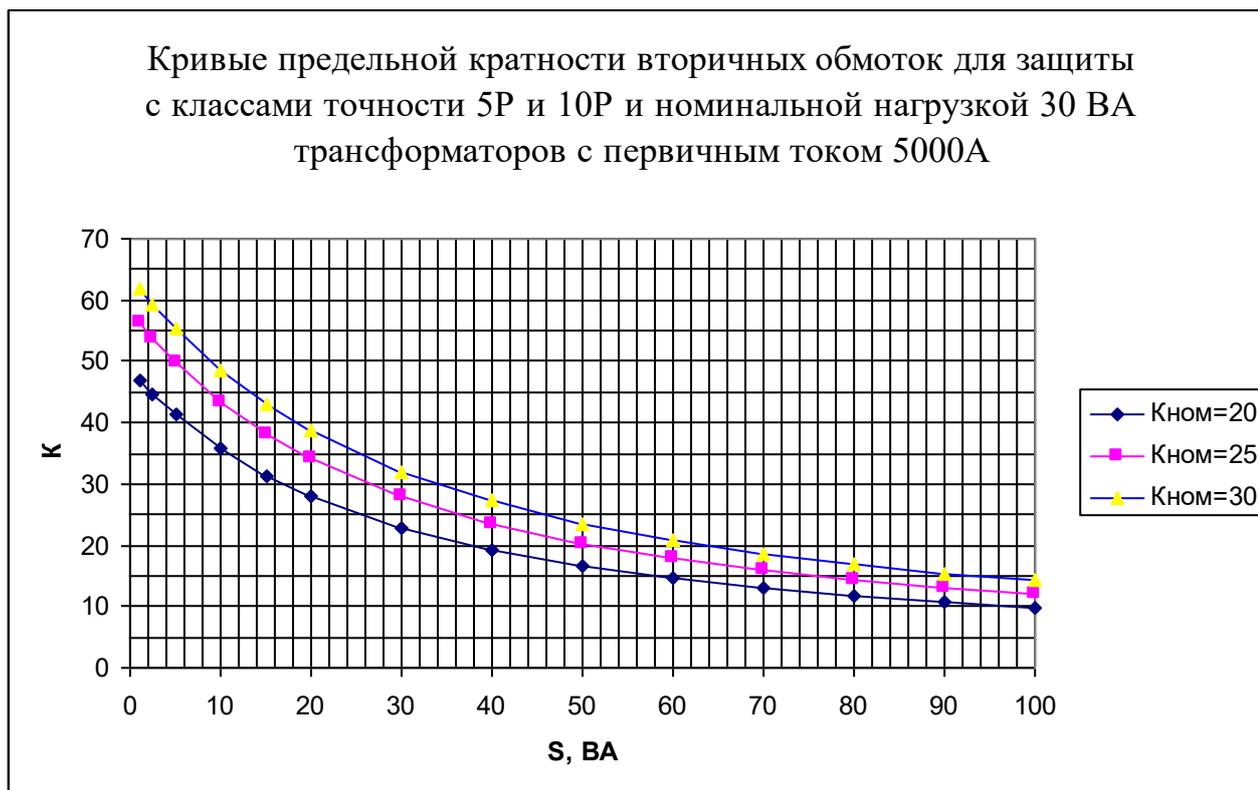
1. Для исполнений, с меньшим числом вторичных обмоток, отверстия несуществующих выводов заглушены.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

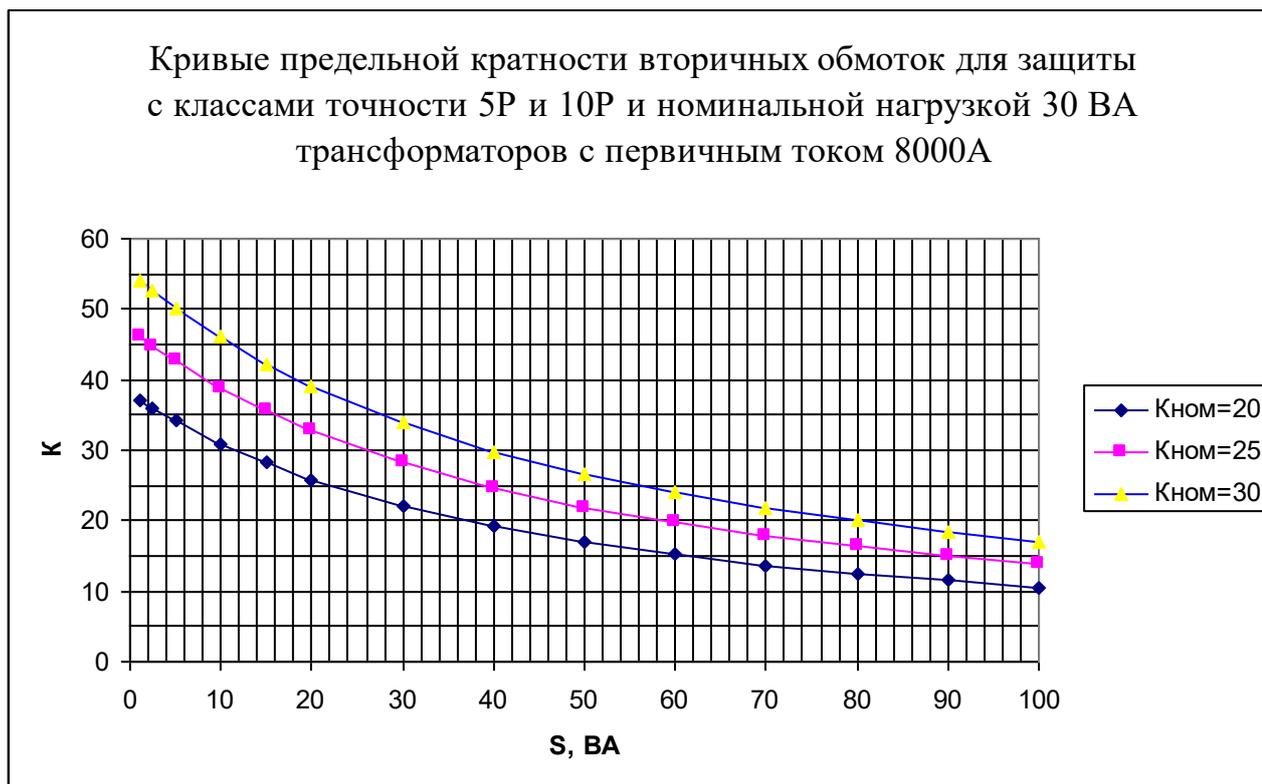
Кривые предельной кратности и зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки



Продолжение приложения 2

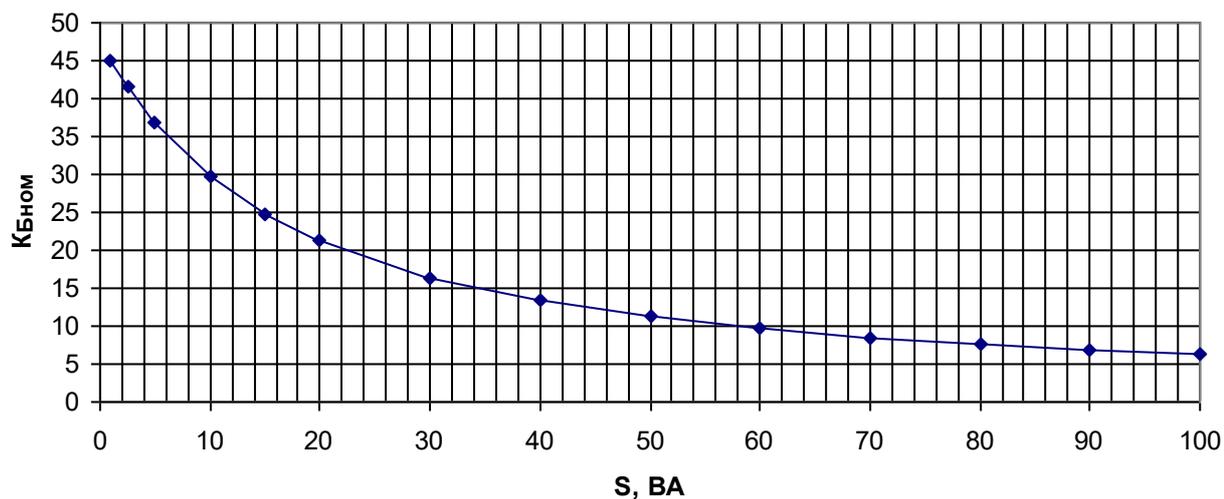


Продолжение приложения 2

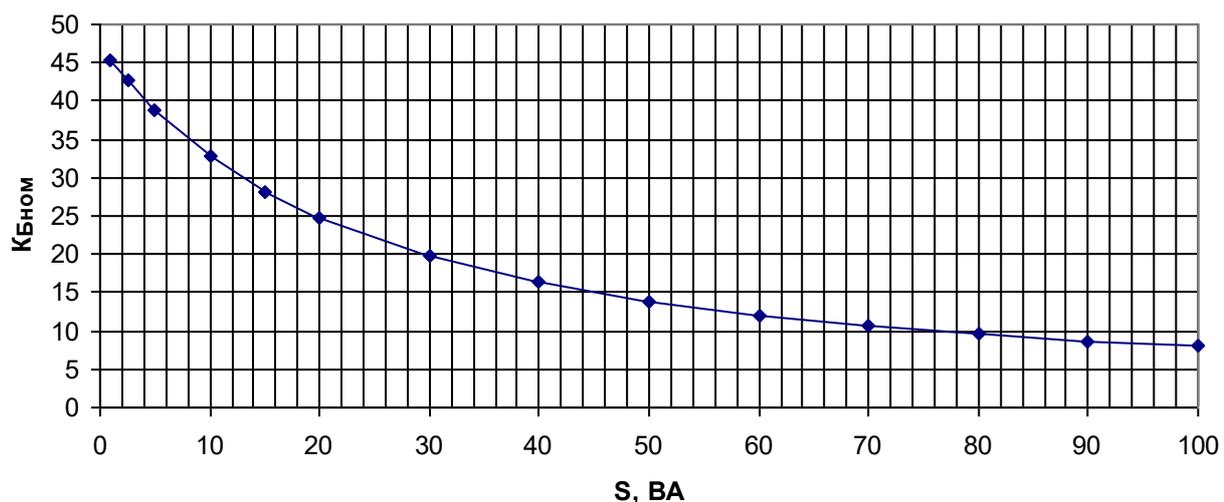


Продолжение приложения 2

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

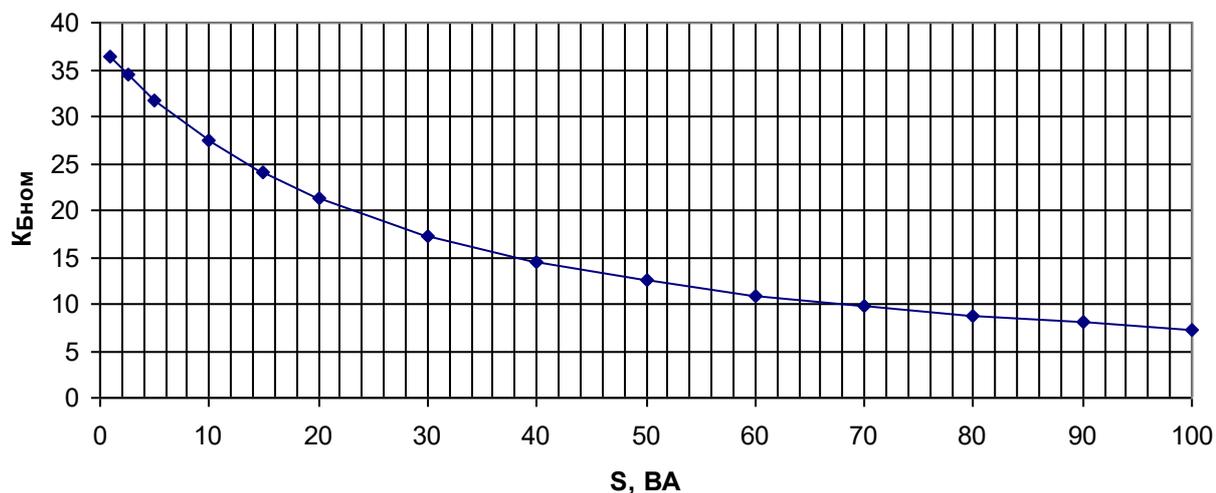


Кривая зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки вторичной обмотки для измерения классов точности 0.5; 0.5S; 0.2; 0.2S при номинальной нагрузке 30 ВА для трансформаторов с первичным током 4000А

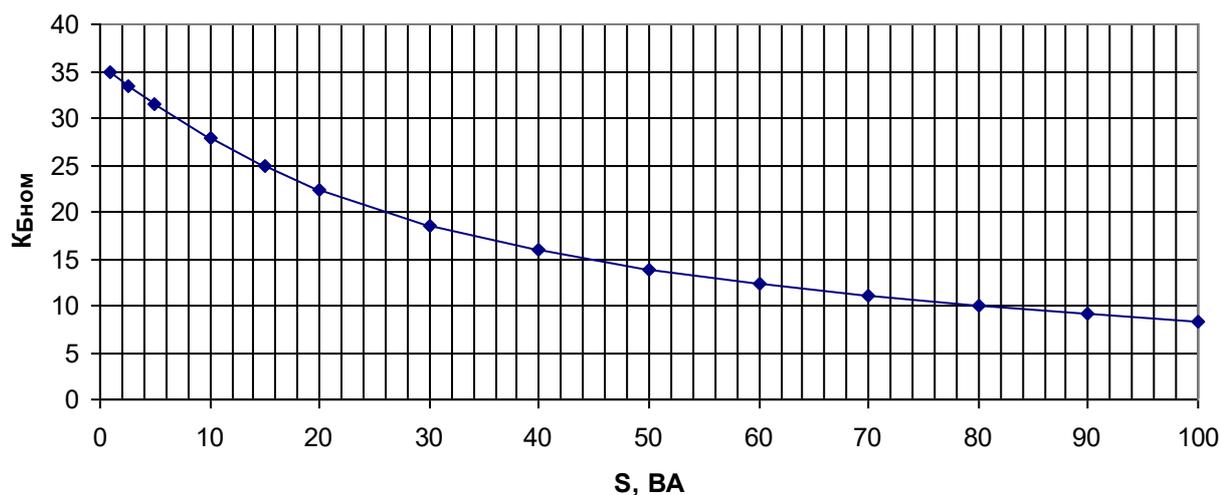


Продолжение приложения 2

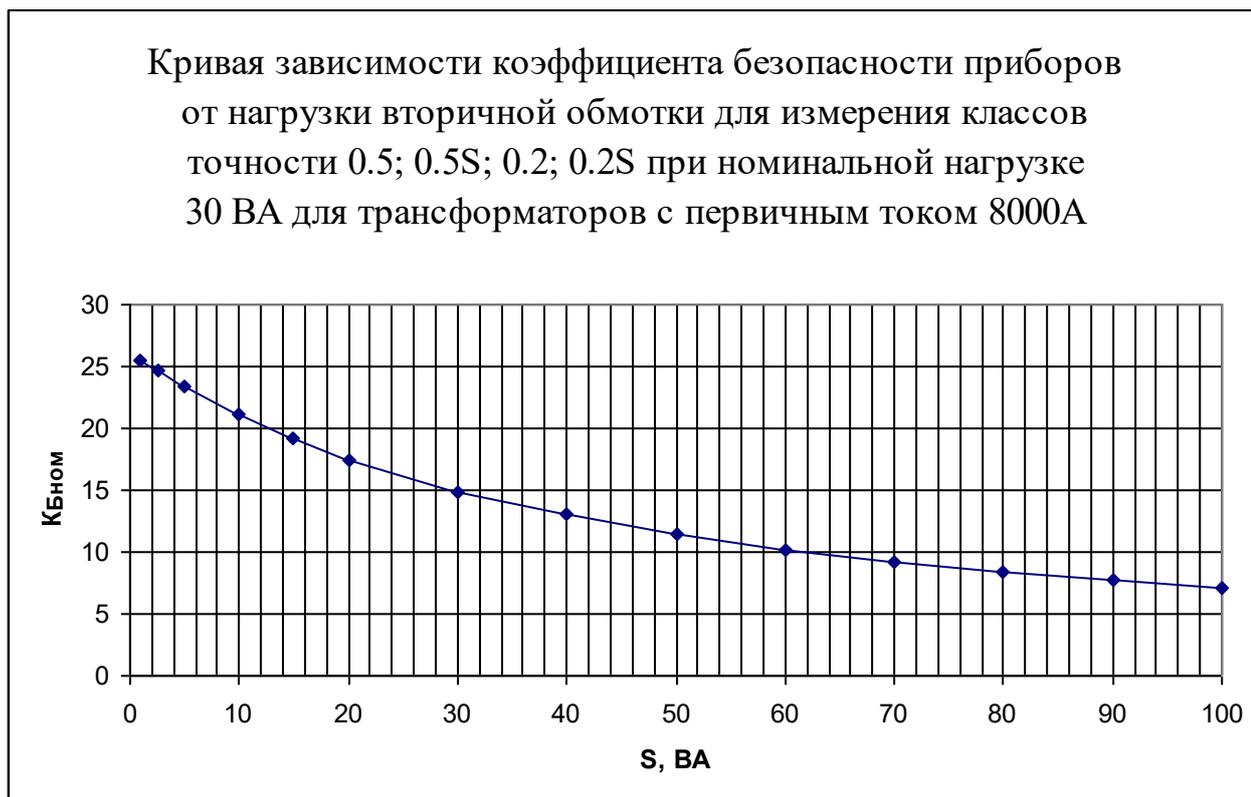
Кривая зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки вторичной обмотки для измерения классов точности 0.5; 0.5S; 0.2; 0.2S при номинальной нагрузке 30 ВА для трансформаторов с первичным током 5000А



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

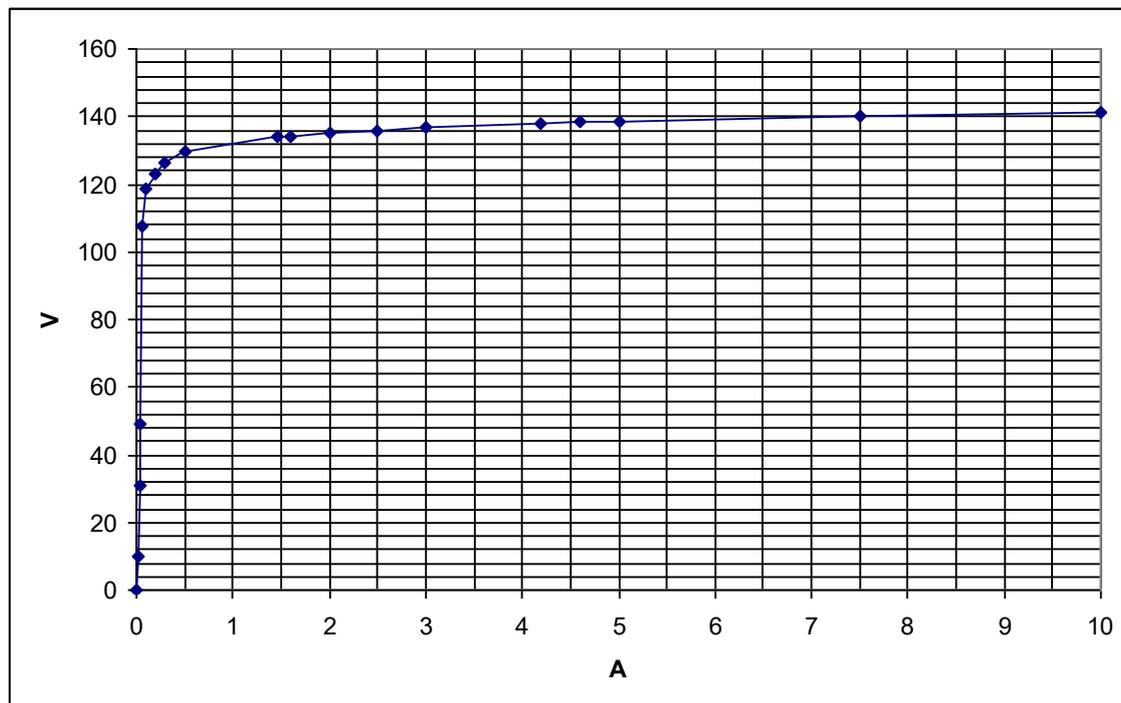


Продолжение приложения 2

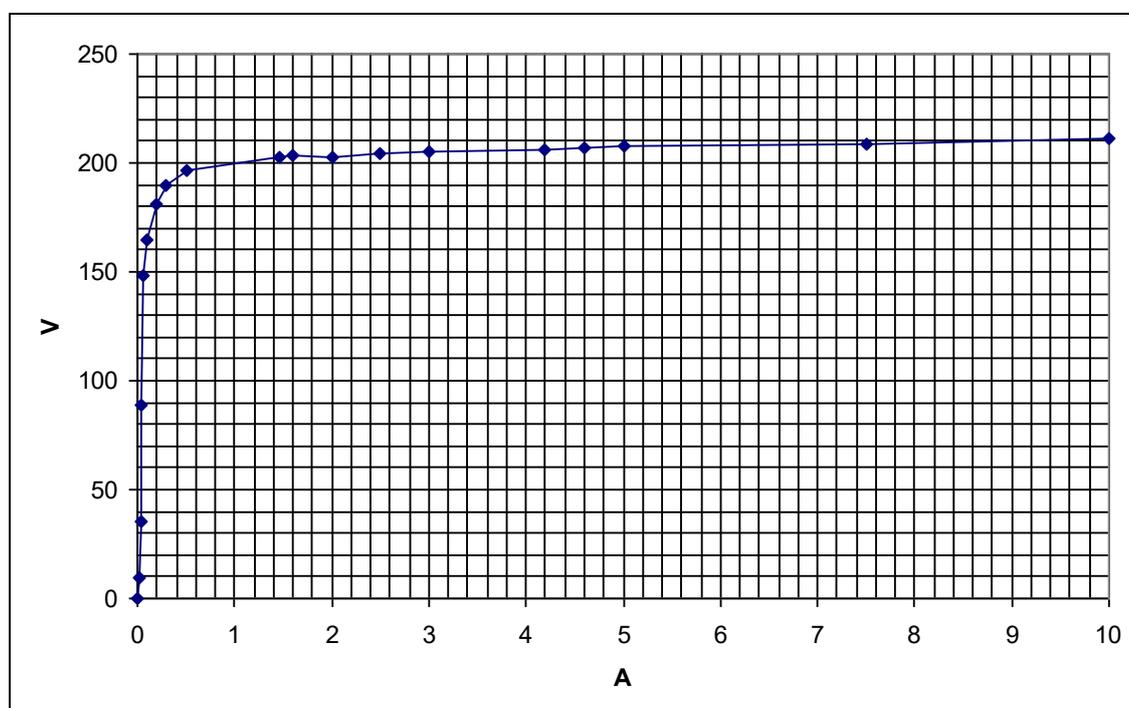


ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Кривые ВАХ вторичных обмоток

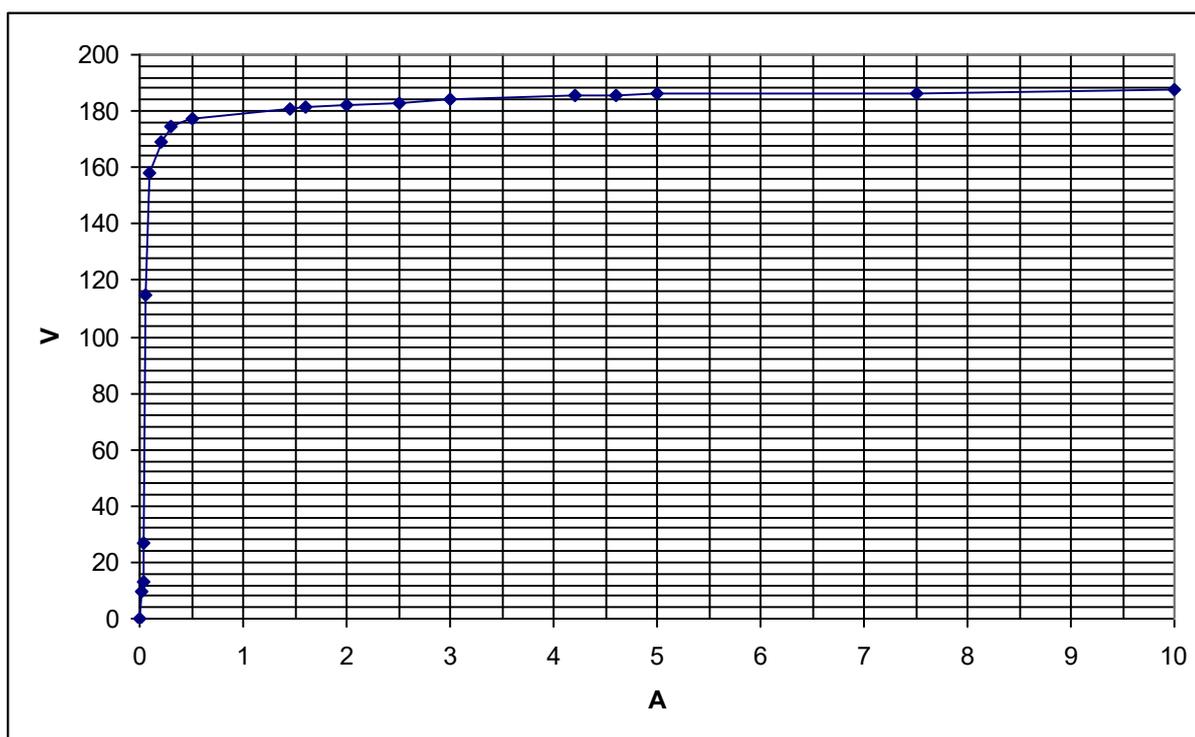


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, 0,2S, номинальной нагрузкой 30 ВА и $K_{\text{БНОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 3000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,59 Ом.

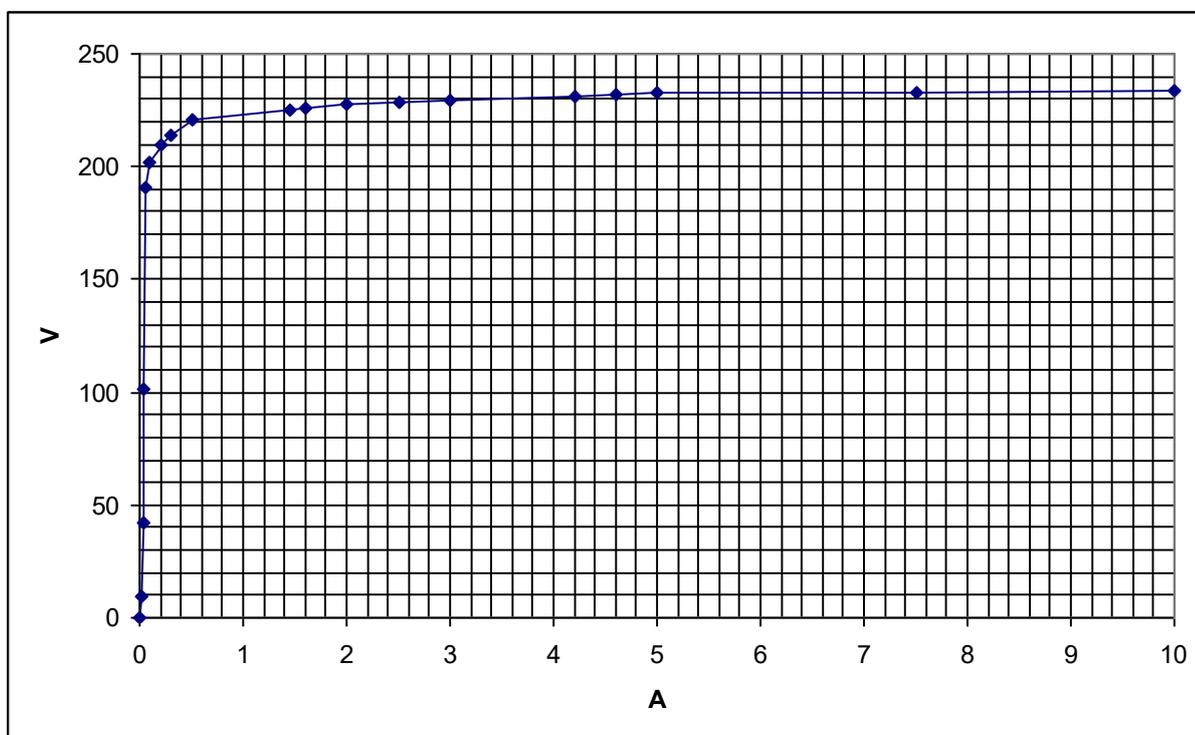


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10P, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{НОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 3000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,65 Ом.

Продолжение приложения 3

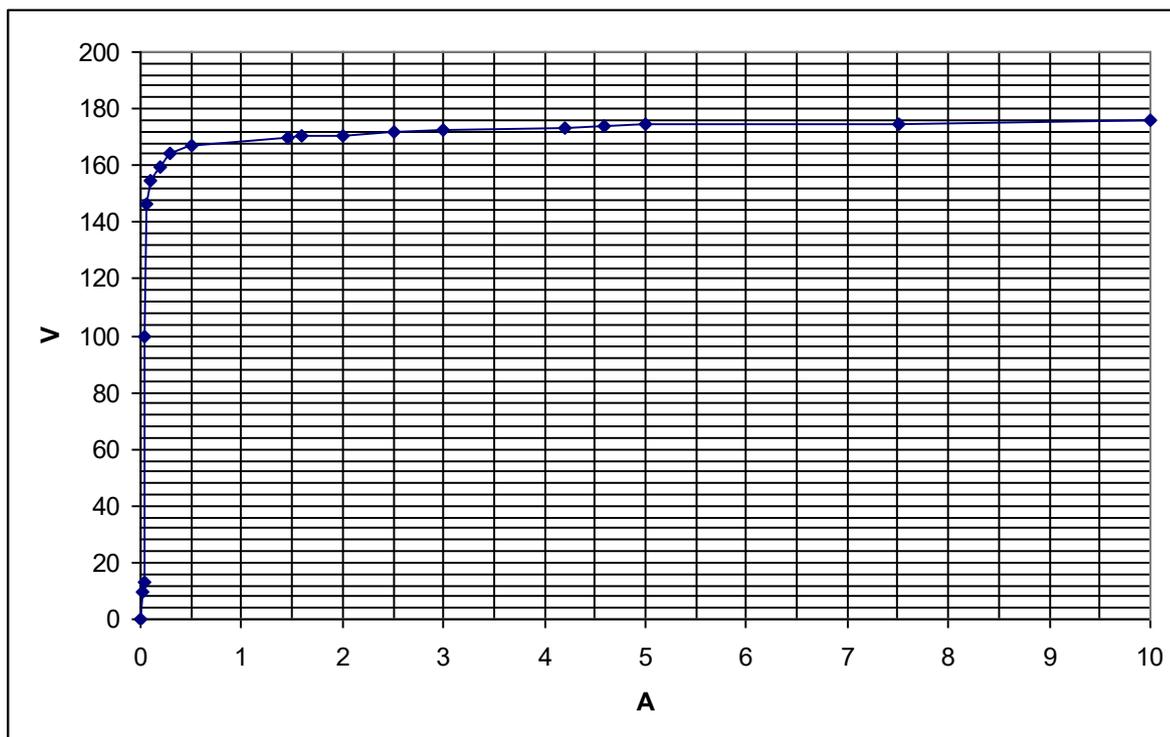


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, 0,2S, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{НОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 4000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,79 Ом.

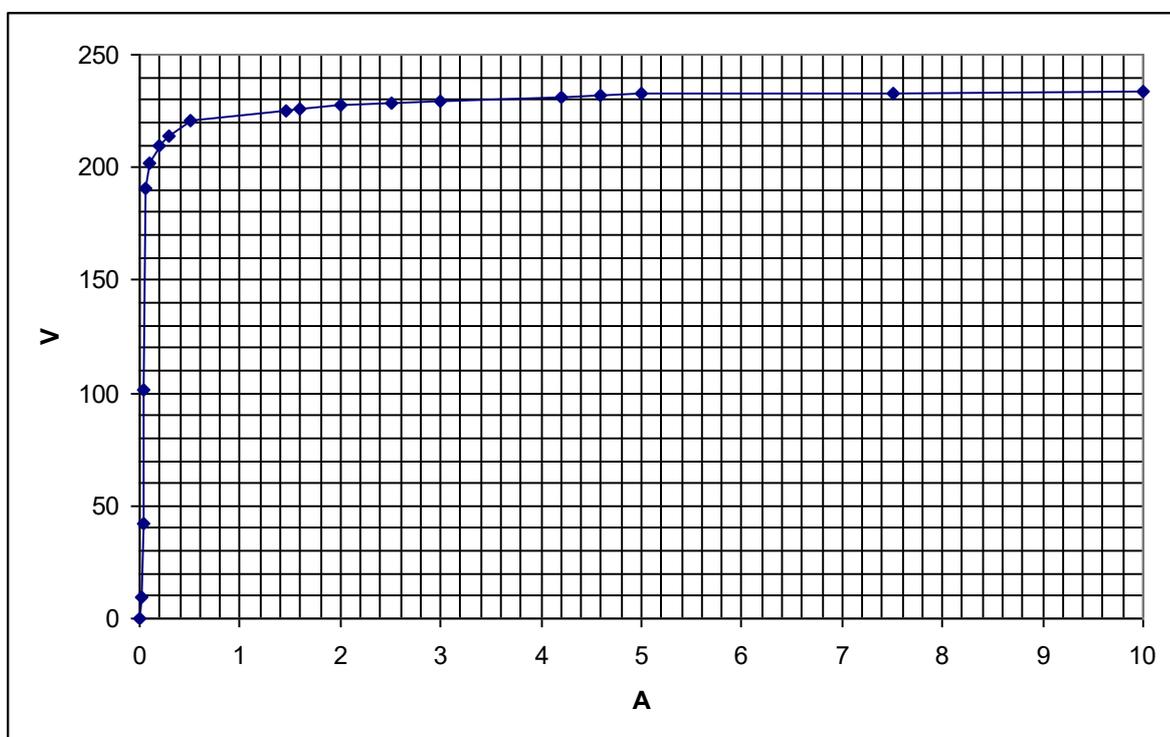


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10P, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{НОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 4000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,81 Ом.

Продолжение приложения 3

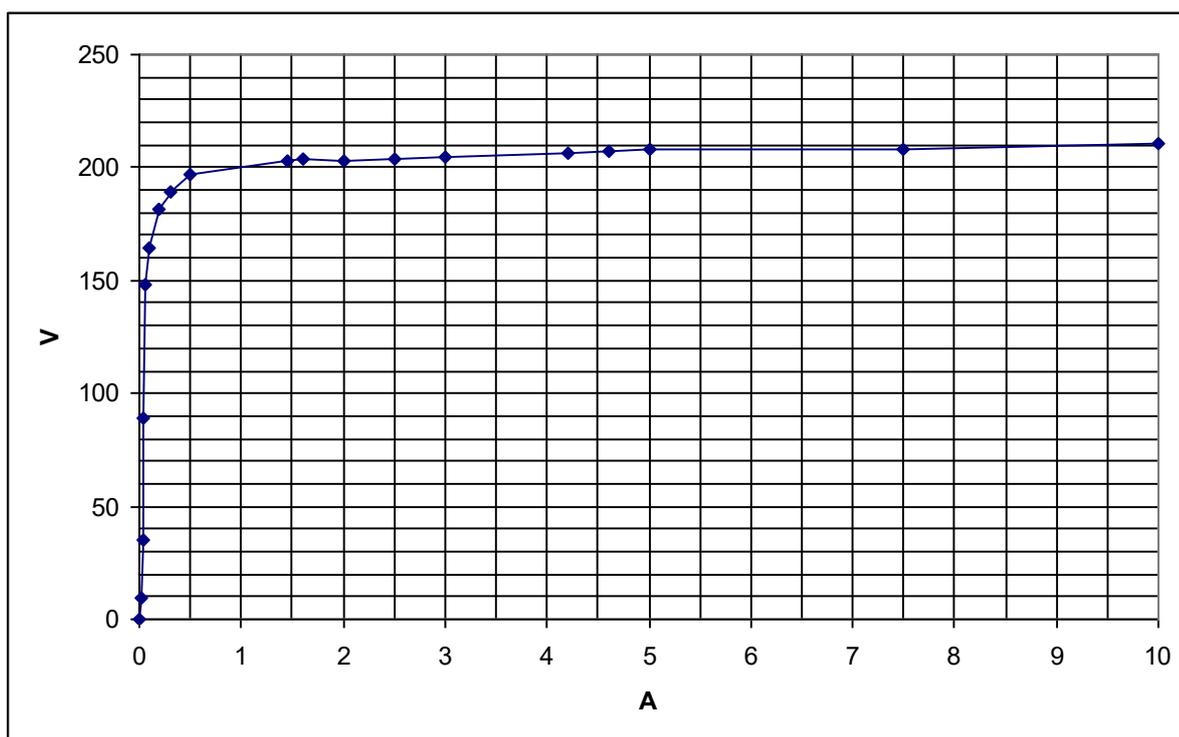


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, 0,2S, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{БНОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 5000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,93 Ом.

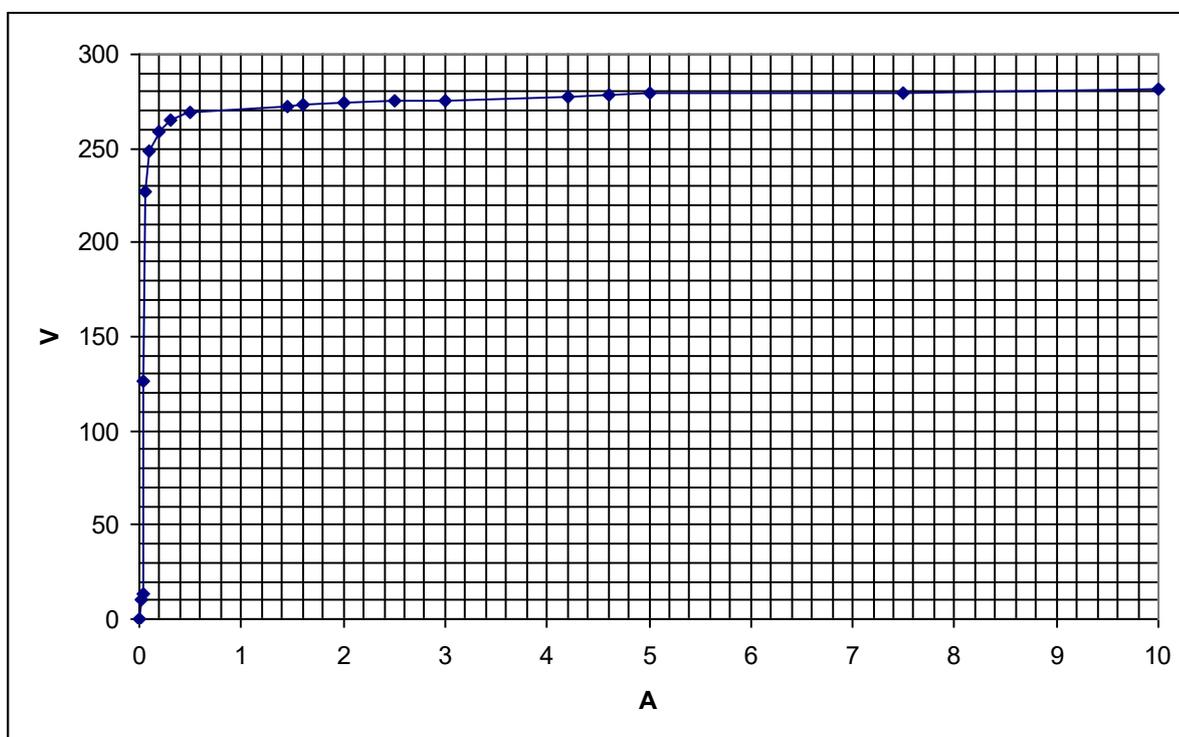


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10P, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{НОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 5000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,96 Ом.

Продолжение приложения 3

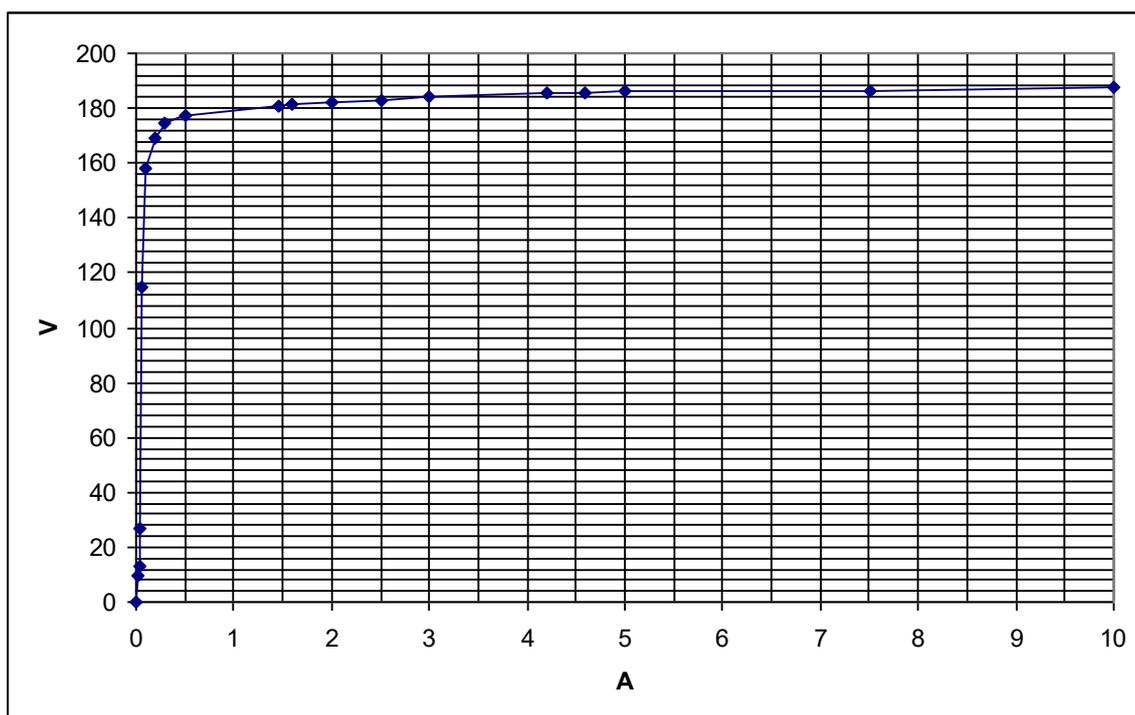


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, 0,2S, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{НОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 6000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 1,17 Ом.

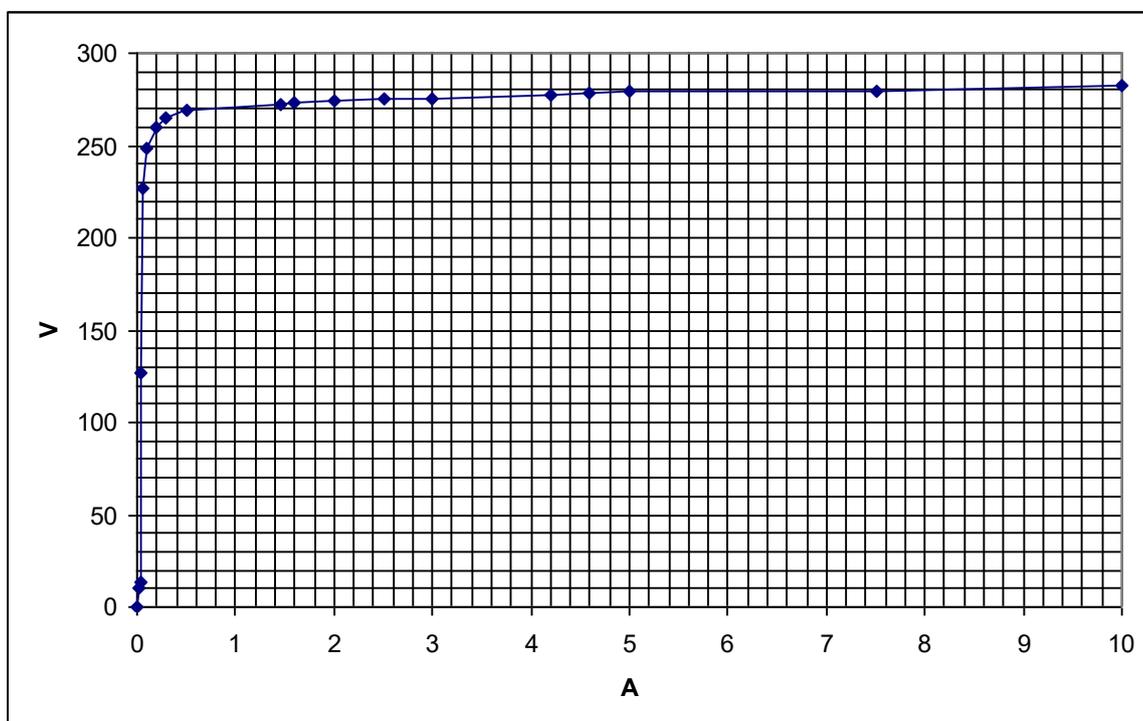


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10P, номинальной нагрузкой 30 В·А и $K_{\text{НОМ}}=20$ трансформаторов с первичными токами 6000 А.
Сопротивление обмотки постоянному току – 1,24 Ом.

Продолжение приложения 3



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



ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10P, 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 заводууправления 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.