

# Техническая информация

## Трансформаторы тока ТШЛ-СЭЩ-10

:

(8182)63-90-72  
+7(7172)727-132  
(4722)40-23-64  
(4832)59-03-52  
(423)249-28-31  
(844)278-03-48  
(8172)26-41-59  
(473)204-51-73  
(343)384-55-89  
(4932)77-34-06  
(3412)26-03-58  
(843)206-01-48

(4012)72-03-81  
(4842)92-23-67  
(3842)65-04-62  
(8332)68-02-04  
(861)203-40-90  
(391)204-63-61  
(4712)77-13-04  
(4742)52-20-81  
(3519)55-03-13  
(495)268-04-70  
(8152)59-64-93  
(8552)20-53-41

(831)429-08-12  
(3843)20-46-81  
(383)227-86-73  
(4862)44-53-42  
(3532)37-68-04  
(8412)22-31-16  
(342)205-81-47  
- - (863)308-18-15  
(4912)46-61-64  
(846)206-03-16  
- (812)309-46-40  
(845)249-38-78

(4812)29-41-54  
(862)225-72-31  
(8652)20-65-13  
(4822)63-31-35  
(3822)98-41-53  
(4872)74-02-29  
(3452)66-21-18  
(8422)24-23-59  
(347)229-48-12  
(351)202-03-61  
(8202)49-02-64  
(4852)69-52-93



## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая информация предназначена для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками трансформаторов тока ТШЛ-СЭЦ-10, 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 шинные ТШЛ-СЭЦ.
- Паспорт ОРТ.486.098.ПС Трансформатор тока ТШЛ-СЭЦ.
- Руководство по эксплуатации ОРТ.142.130 РЭ Часть II. 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 Трансформатор тока ТШЛ-СЭЩ-10 (именуемый в дальнейшем «трансформатор») предназначен для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ) внутренней установки, в сборные камеры одностороннего обслуживания (КСО), а также для встраивания в пофазно-экранированные токопроводы генераторных распределительных устройств и является комплектующим изделием.

Трансформатор предназначен для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты автоматики, сигнализации и управления, служит для использования в цепях коммерческого учета электроэнергии в электрических установках переменного тока на класс напряжения до 10 кВ.

1.2 Трансформатор изготавливается в климатическом исполнении «У» и «Т» категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 и предназначен 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 трансформатора 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 Трансформатор обеспечивает одновременно два уровня изоляции «а» и «б» по ГОСТ 1516.3-96. При отсутствии специальных требований со стороны заказчика одноминутное испытательное напряжение изоляции первичной обмотки берется согласно ГОСТ 1516.3-96 для уровня изоляции «б», т.е. 42 кВ. При этом все трансформаторы, независимо от уровня изоляции, проходят контроль уровня частичных разрядов, который не должен превышать 20 пКл при напряжении измерения 7,62 кВ.

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

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
1 Номинальное напряжение, кВ	10
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
3 Номинальный первичный ток, А	600, 800, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000
4 Номинальный вторичный ток, А	1; 5
5 Номинальная частота, Гц	50
6 Число вторичных обмоток, не более ТШЛ-СЭЩ-10-01...04,41...44 ТШЛ-СЭЩ-10-05	5 6
7 Номинальные вторичные нагрузки с коэффициентом мощности $\cos\varphi_2 = 0,8$ , В·А: обмотки для измерения обмотки для защиты	5; 10*; 15; 20**; 25; 30 15*; 20; 25; 30**
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: на номинальные токи (1000 – 3000) А: на номинальные токи 4000 А: на номинальные токи (5000, 6000) А:	40 140 175

Продолжение таблицы 1

10 Номинальная предельная кратность $K_{\text{НОМ}}$ вторичных обмоток для защиты, не менее	5; 10*; 15**; 20
11. Номинальный коэффициент безопасности приборов $K_{\text{БНОМ}}$ , вторичных обмоток для измерений, не более	5; 10*; 15**; 20

\* - значение, используемое по умолчанию в трансформаторах на номинальные токи (1000 – 3000) А, при отсутствии специальных требований заказчика.

\*\* - значение, используемое по умолчанию в трансформаторах на номинальные токи (4000 – 6000) А, при отсутствии специальных требований заказчика.

- по требованию заказчика возможно изготовление трансформаторов с техническими параметрами, отличными от указанных в п.п. 7, 8, 10, 11.

2.4 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.

2.5 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 7746-2001 определяется по формуле:

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

$I_{2НОМ}$  – 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.

$Z_{2НОМ} = S_{2НОМ} / I_{2НОМ}^2$ , где

$S_{2НОМ}$  – номинальная вторичная нагрузка, ВА

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 5P и 10% - для класса 10P.

Ток намагничивания вторичных обмоток для измерения должен быть не менее 10%, т.е. при пропуске 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 Трансформатор выполнен проходным. Общий вид трансформатора, габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса, приведены в Приложении 1. Корпус трансформатора 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 внешней стороне фланца трансформатора.

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

#### 4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

4.1 Трансформатор устанавливают в шкафах КРУ, КРУН, КСО и в пофазно-экранированных токопроводах генераторных распределительных устройств в соответствии с чертежами этих изделий. Крепление трансформаторов на месте установки производится с помощью четырех болтов с резьбой М12 через втулки, пропущенные на фланце трансформатора.

4.2 При монтаже необходимо обязательное соединение токоведущей шины с контактом экрана трансформатора, расположенным рядом с прямоугольным окном, винтом М6.

4.3 Провода, присоединяемые к вторичным выводам трансформатора, 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.

## 5 МАРКИРОВКА

5.1 Трансформатор имеет паспортную табличку, выполненную по ГОСТ 7746-2001 и табличку 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 трансформатора 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 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил охраны труда МПОТ-РМ-016», и «Правил устройства электроустановок».

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

## 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

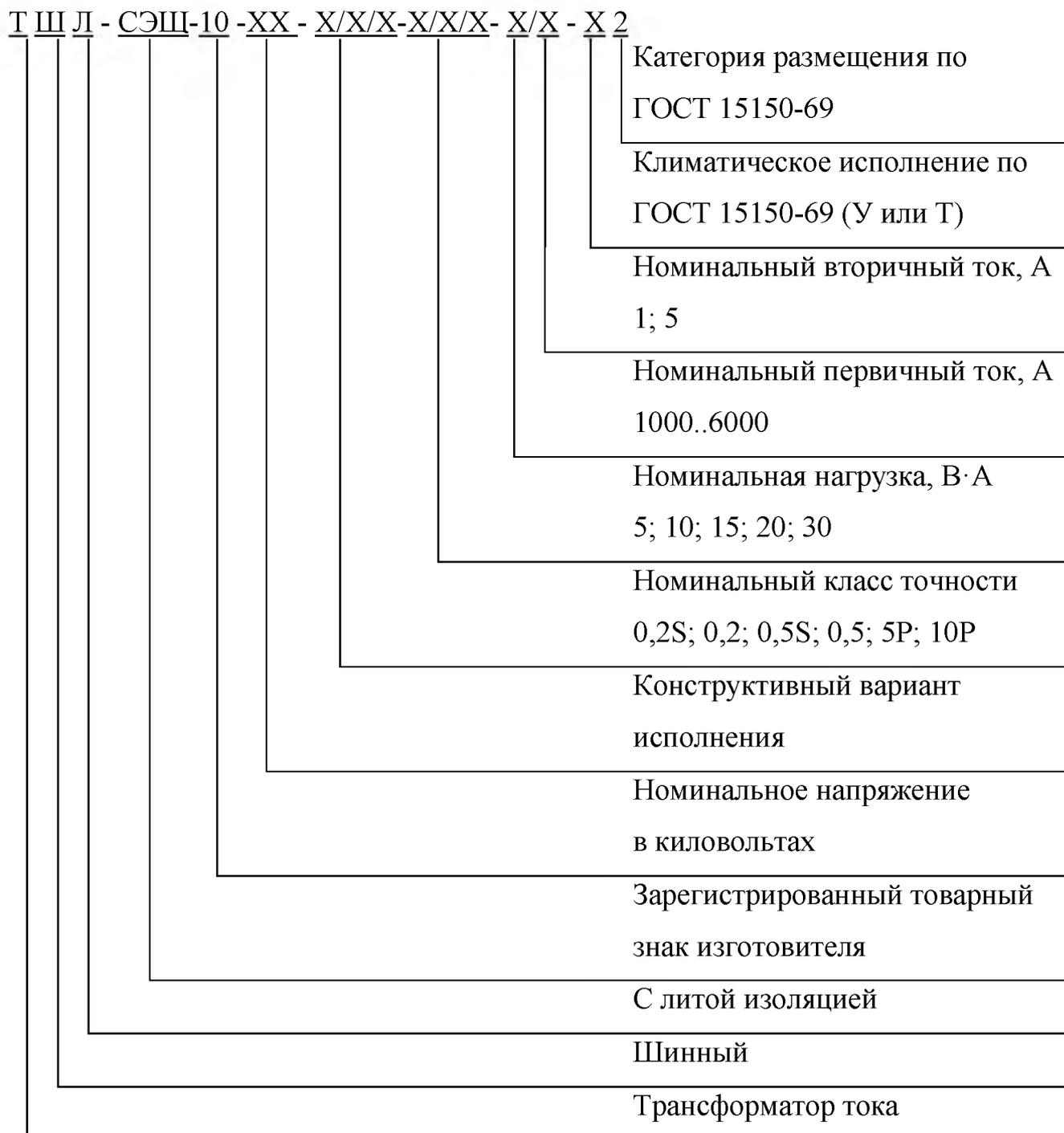
7.2 Техническое обслуживание проводится в сроки, предусмотренные для установки, в которую встраивается трансформатор.

7.3 Техническое обслуживание проводится в следующем объеме:

- очистка поверхности трансформатора от пыли и грязи.
- внешний осмотр трансформатора на отсутствие повреждений.
- измерение сопротивления изоляции 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.

## 8 УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Расшифровка условного обозначения трансформатора:



Пример записи обозначения шинного трансформатора тока, конструктивного варианта исполнения 01, с номинальным первичным током 3000 А, номинальным вторичным током 5 А с четырьмя вторичными обмотками (первая - для коммерческого учета электроэнергии с классом точности 0,2S и нагрузкой 10 В·А, вторая – для подключения цепей

измерения с классом точности 0,5 и нагрузкой 10 В·А, третья и четвертая - для подключения цепей защиты с классом точности 10Р и нагрузкой 15 В·А); климатического исполнения «У» категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 при его заказе и в документации другого изделия:

*Трансформатор тока*

*ТШЛ-СЭЦ-10-01-0,2S/0,5/10P/10P –10/10/15/15 -3000/5 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).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТШЛ-СЭЦ-10-01, -02, -03, -04

Рис. 1

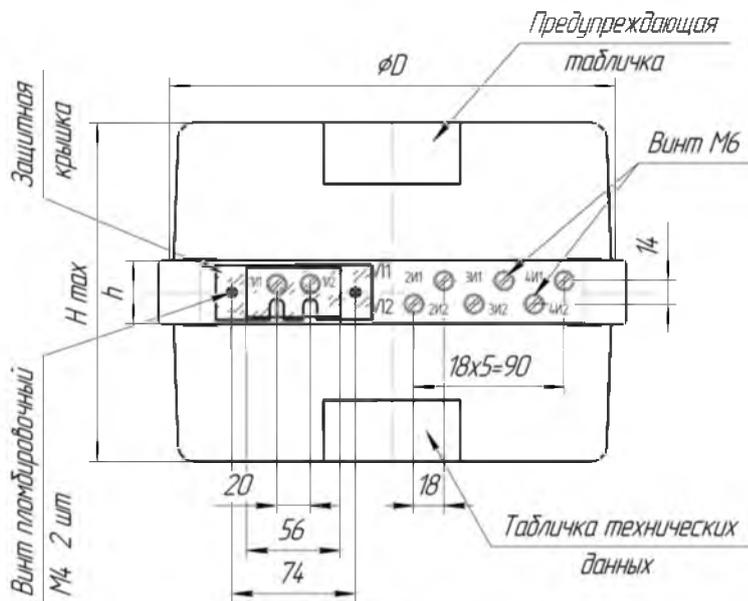
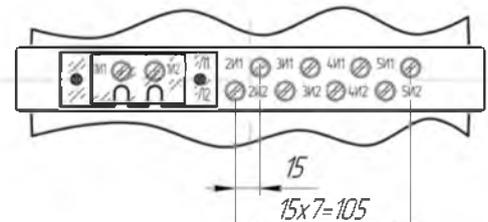


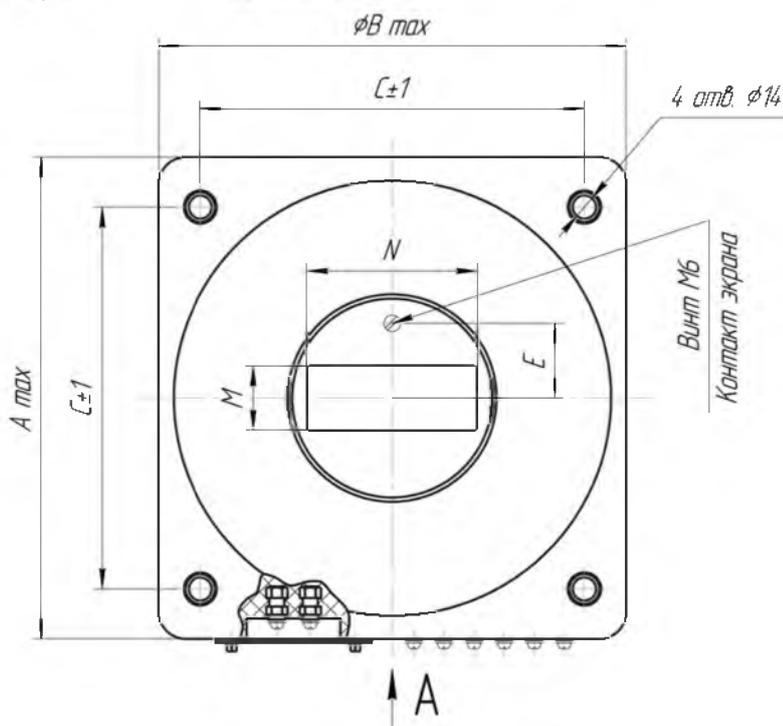
Рис. 2

Остальное см рис. 1  
(Исполнение с пятью вторичными обмотками)

А



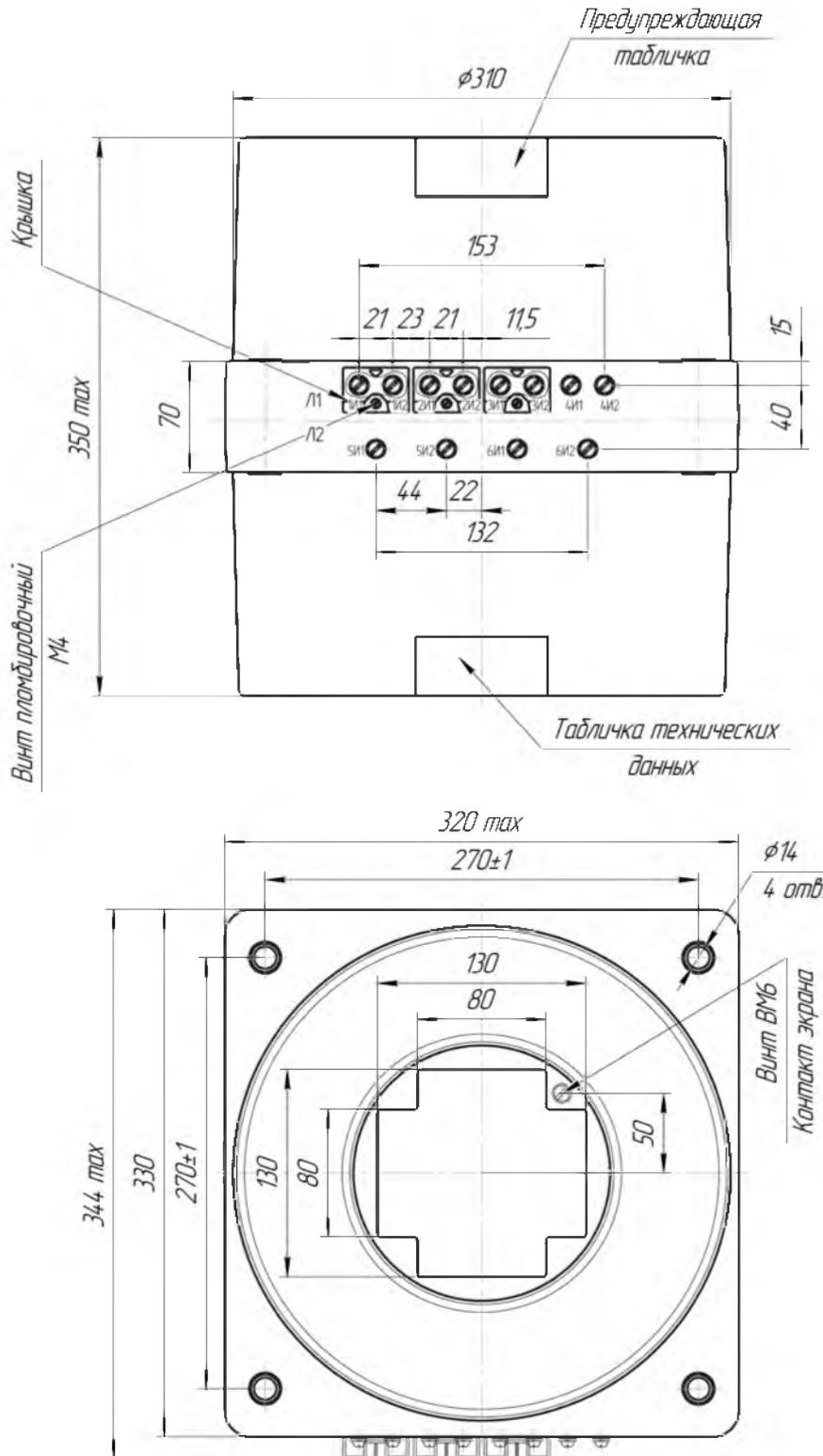
Для исполнений с меньшим числом вторичных обмоток, отверстия несуществующих выводов заглушены



Тип трансформатора	Номинальный первичный ток, А	Размеры, мм								Масса, не более, кг	
		A	B	C	D	E	H	h	M		N
ТШЛ-СЭЦ-10-01							204	38			26
ТШЛ-СЭЦ-10-02	600-3000	290	280	230	262	45	236	70	39	102	30
ШЛ-СЭЦ-10-03							296	130			43
ШЛ-СЭЦ-10-04	4000-6000	330	320	270	310	60	210	38	80	130	31

Продолжение приложения 1

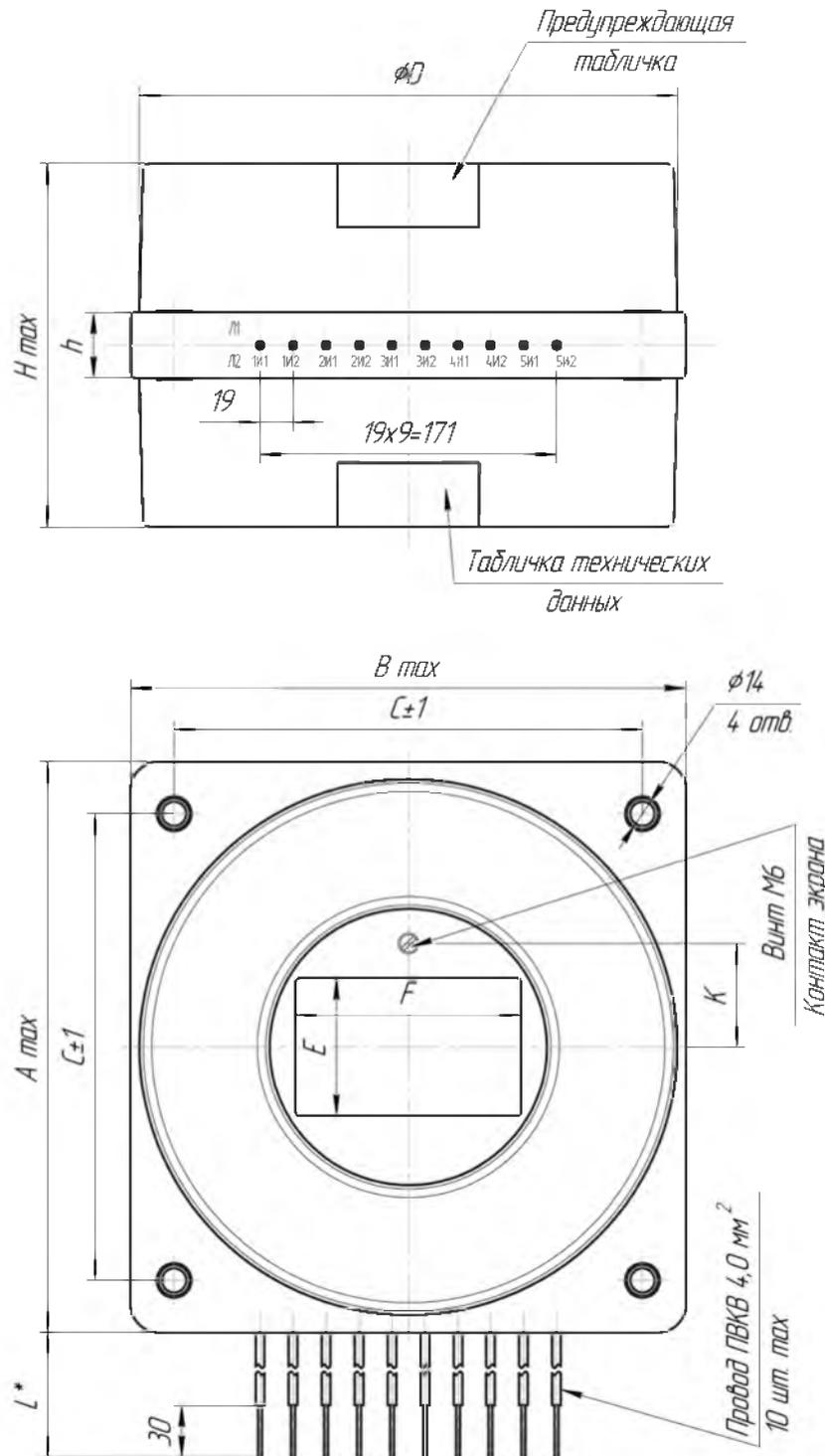
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТШЛ-СЭЦ-10-05 , на токи 1000-6000 А



- 1 Для исполнений с меньшим числом вторичных обмоток отверстия несуществующих выводов заглушены
- 2 Масса не более 56 кг.

Продолжение приложения 1

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТШЛ-СЭЩ-10-41, -42, -43, -44



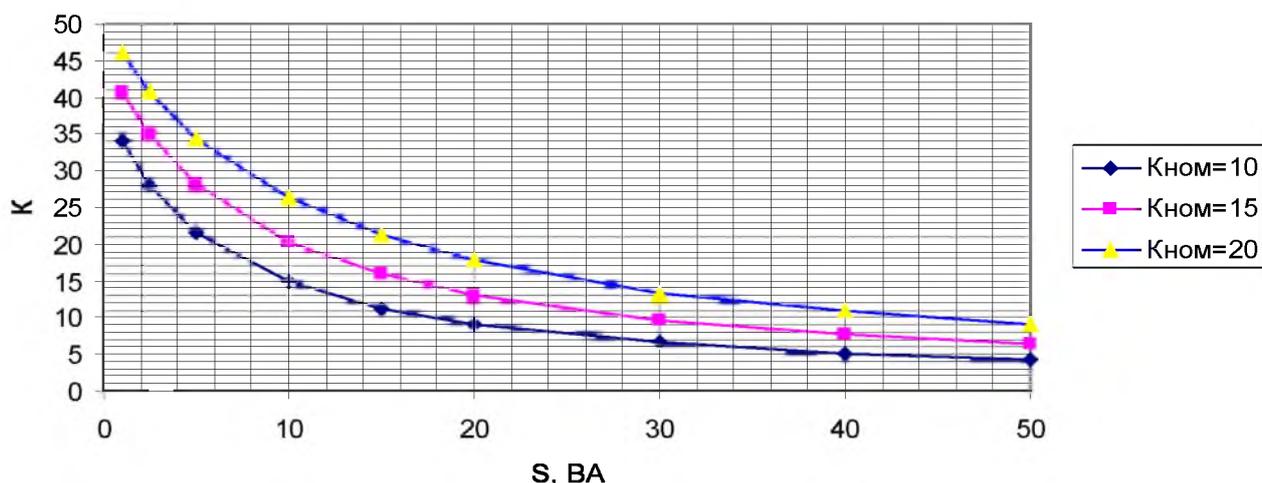
Тип трансформатора	Размеры, мм								Масса не более, кг	
	A	B	E	D	E	F	H	h		K
ТШЛ-СЭЩ-10-41							274	38		
ТШЛ-СЭЩ-10-42	290	280	230	262	39	102	236	70	45	
ТШЛ-СЭЩ-10-43							296	130		
ТШЛ-СЭЩ-10-44	330	320	270	310	80	130	210	38	60	

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

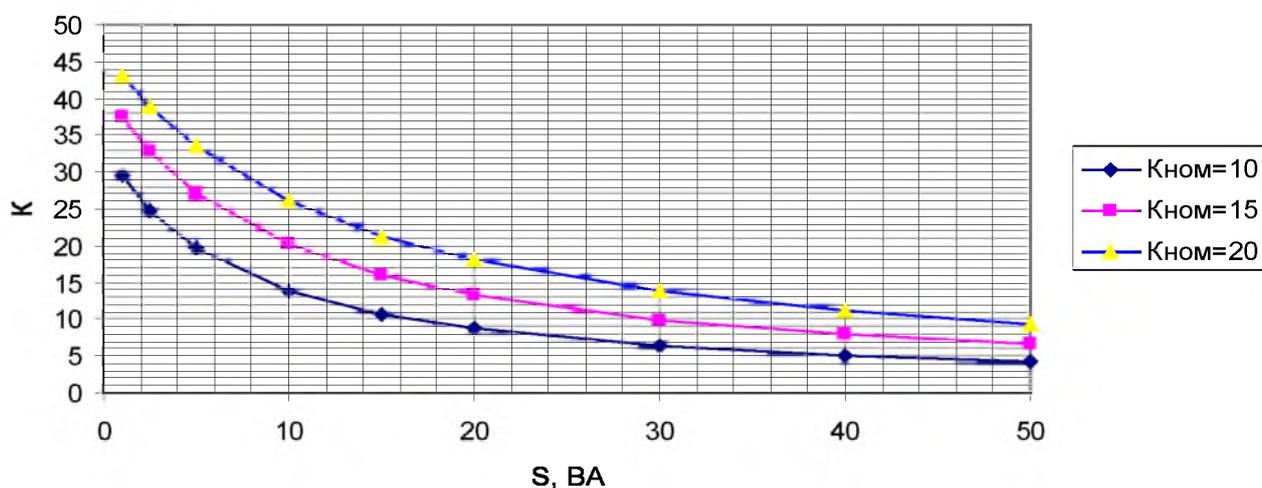
## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Кривые предельной кратности и зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки

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

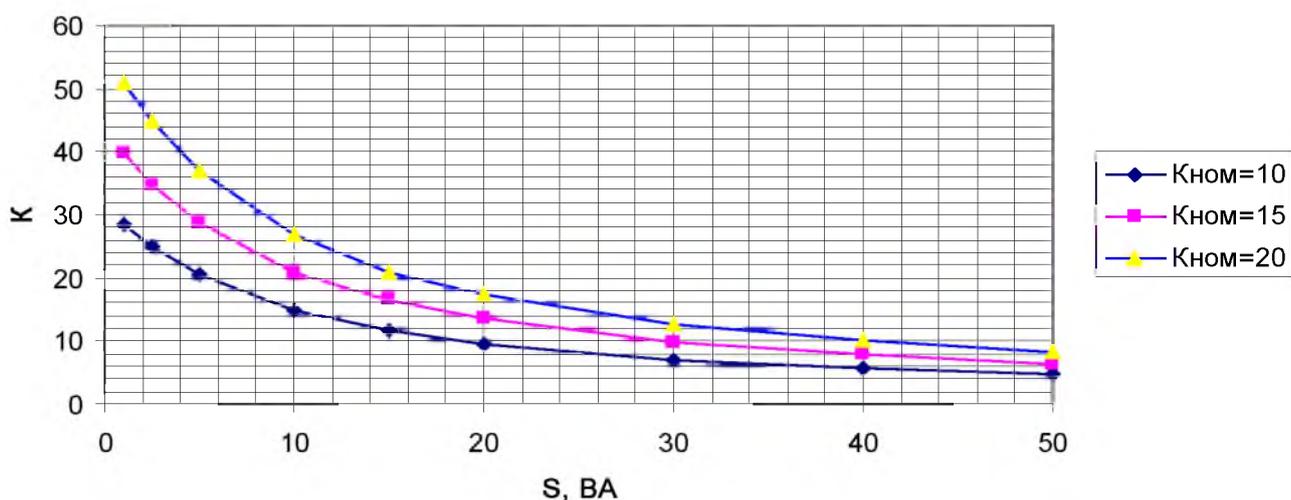


Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5P и 10P и номинальной нагрузкой 15 ВА трансформаторов с первичным током 1500А

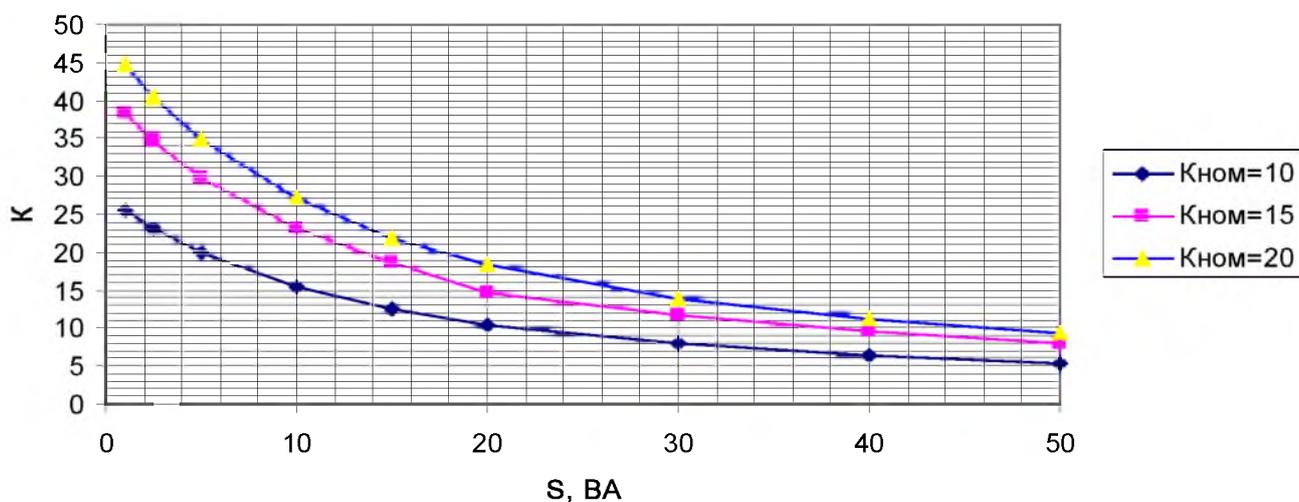


## Продолжение приложения 2

Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5P и 10P и номинальной нагрузкой 15 ВА трансформаторов с первичным током 2000А

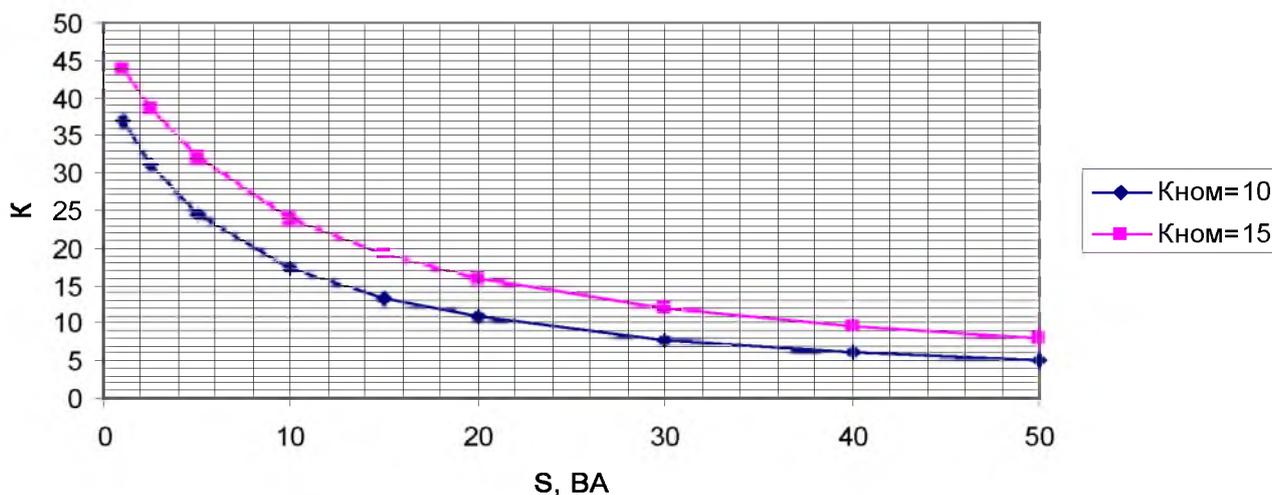


Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5P и 10P и номинальной нагрузкой 15 ВА трансформаторов с первичным током 3000А

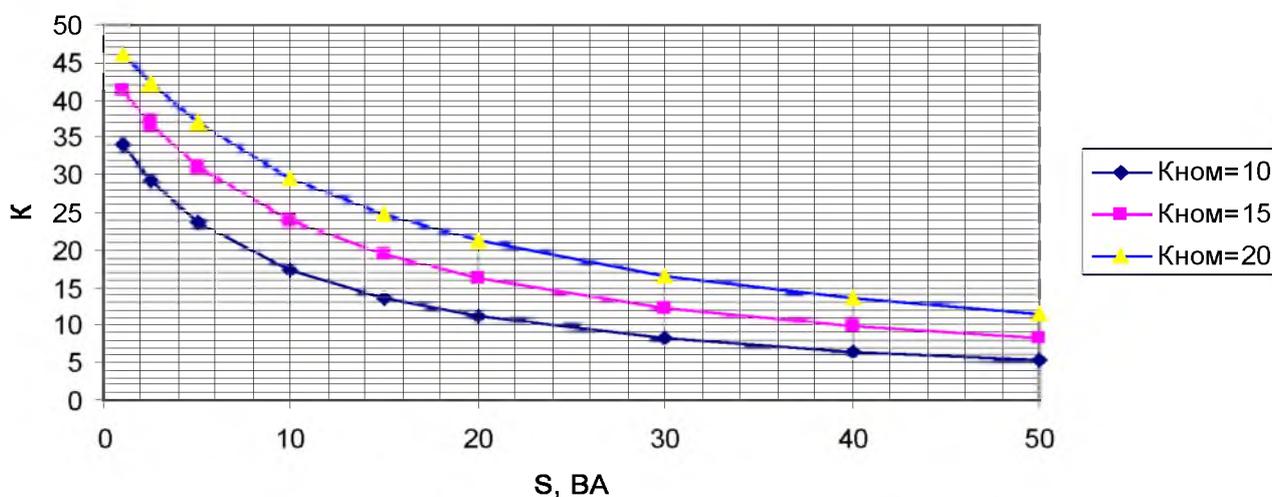


## Продолжение приложения 2

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

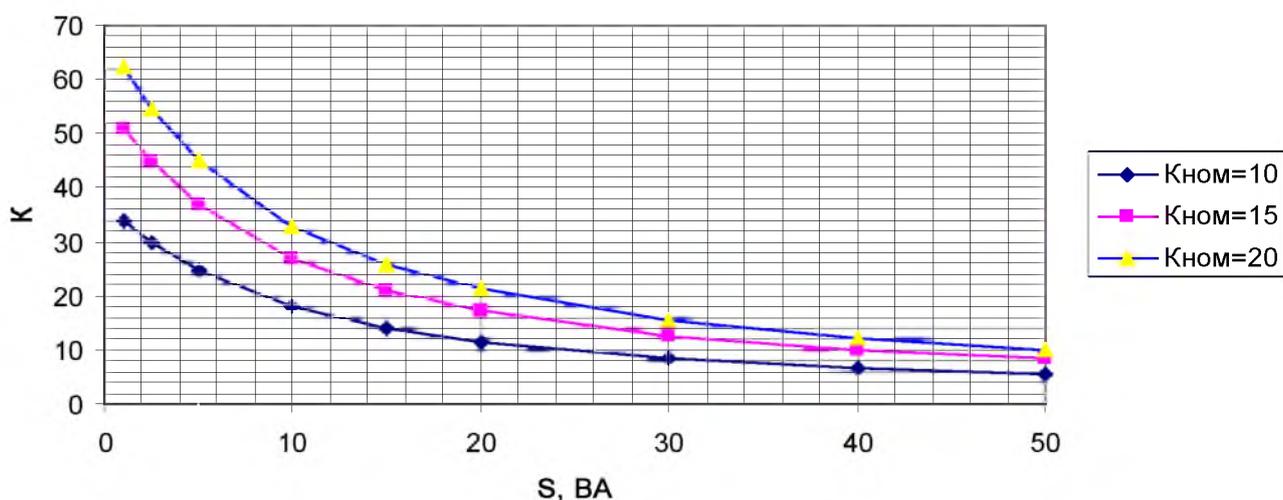


Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5P и 10P и номинальной нагрузкой 20 ВА трансформаторов с первичным током 1500А

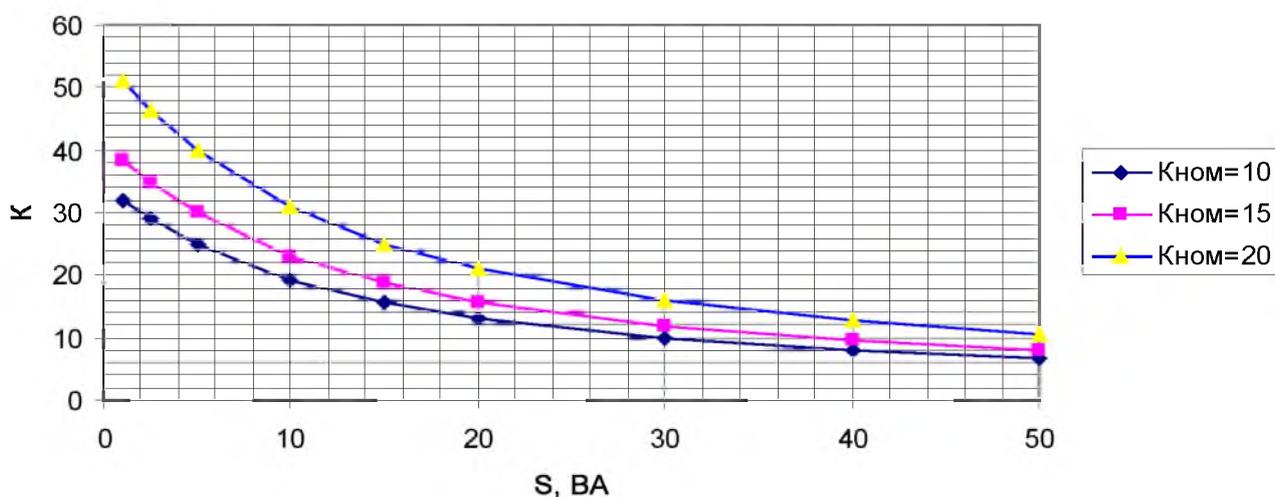


## Продолжение приложения 2

Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5P и 10P и номинальной нагрузкой 20 ВА трансформаторов с первичным током 2000А

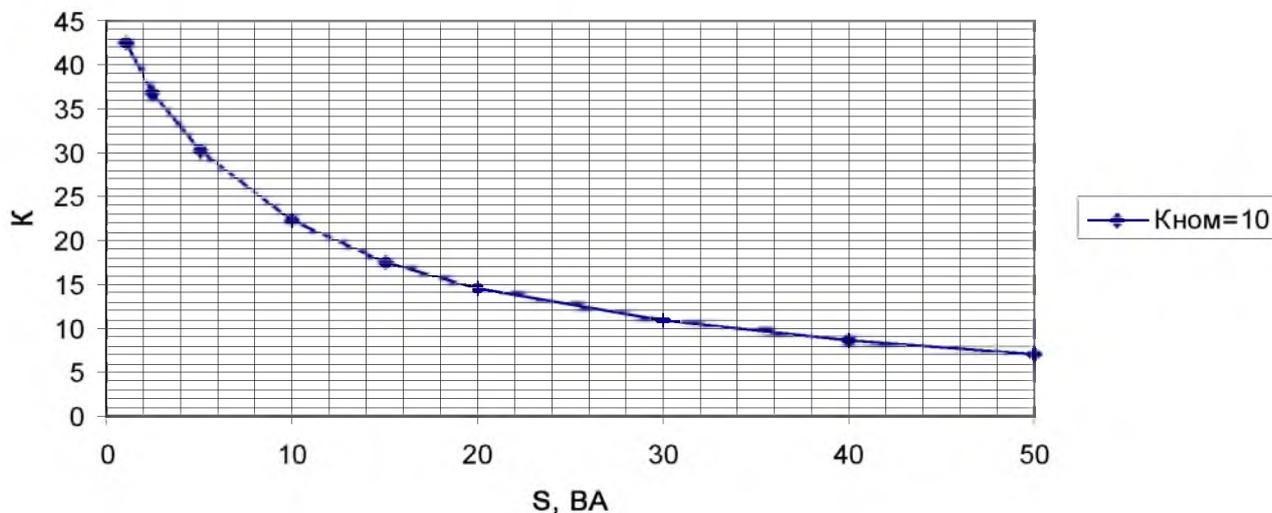


Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5P и 10P и номинальной нагрузкой 20 ВА трансформаторов с первичным током 3000А

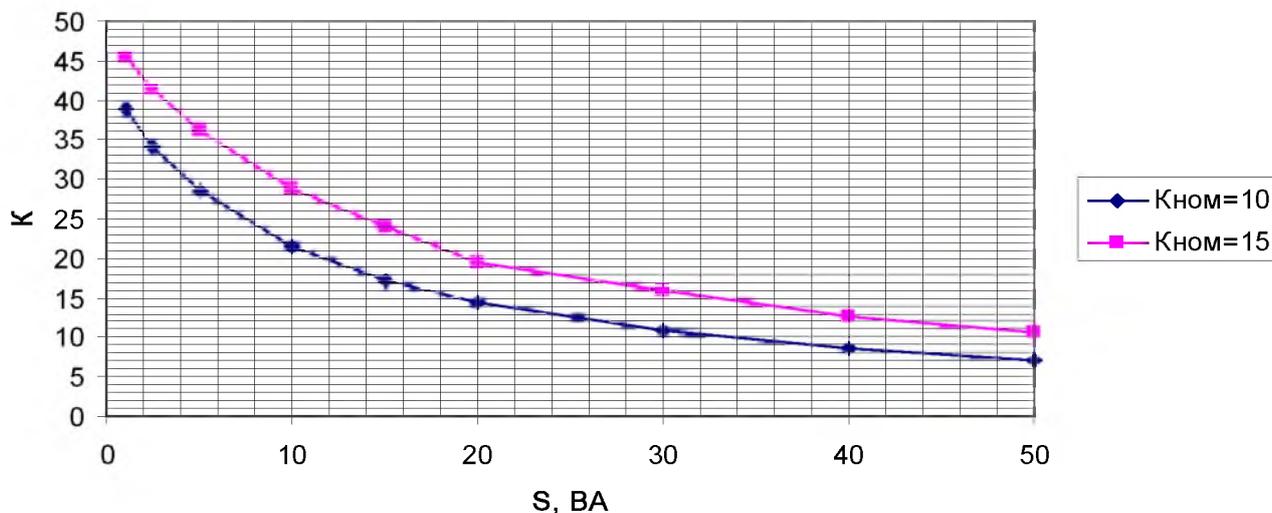


## Продолжение приложения 2

Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5P и 10P и номинальной нагрузкой 30 ВА трансформаторов с первичным током 1000А

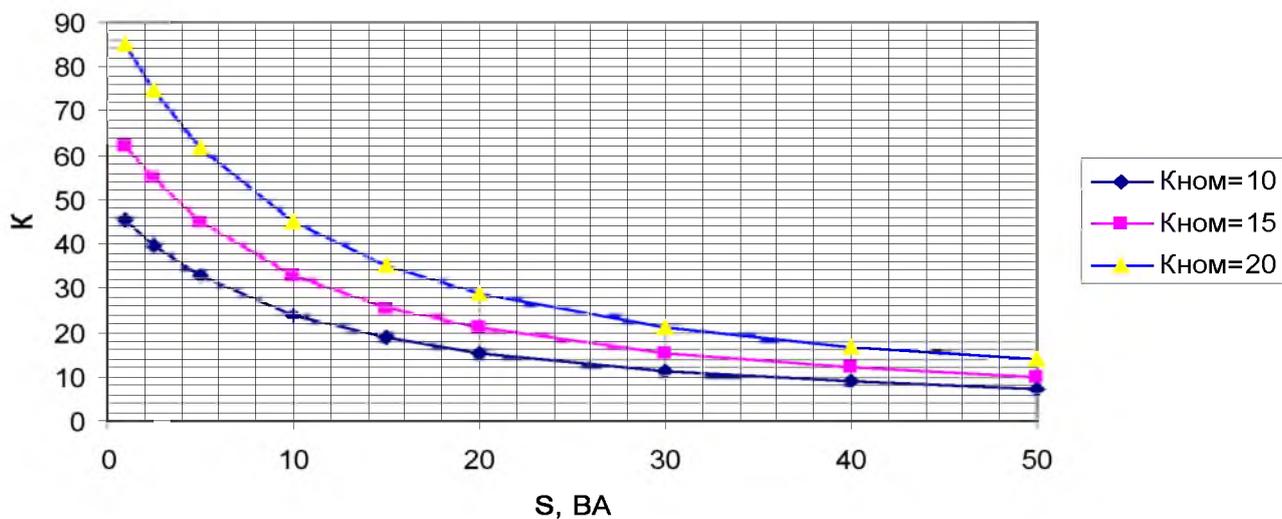


Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5P и 10P и номинальной нагрузкой 30 ВА трансформаторов с первичным током 1500А

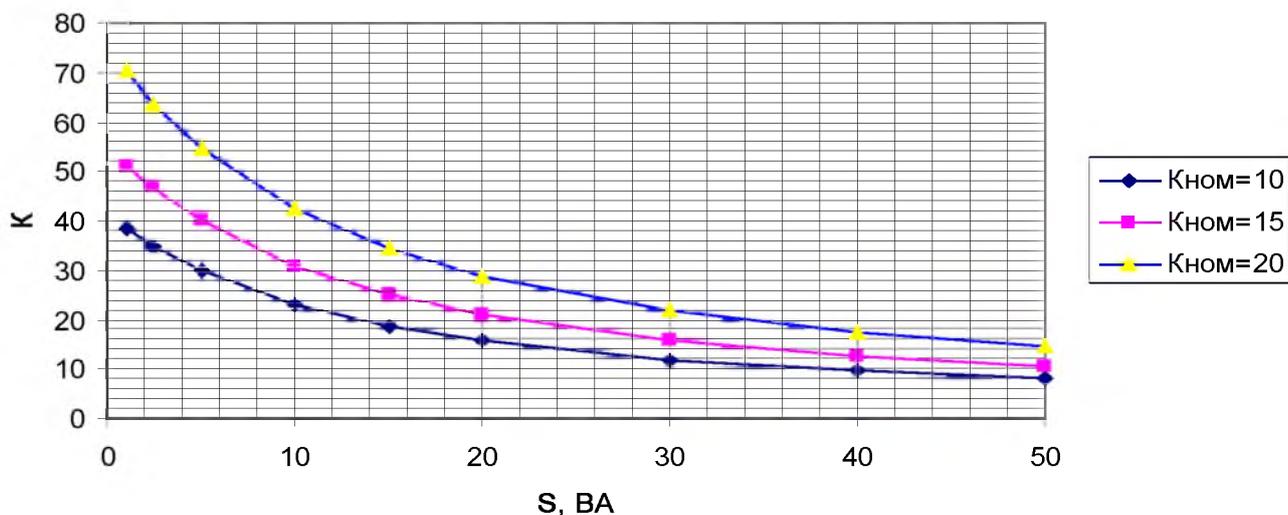


## Продолжение приложения 2

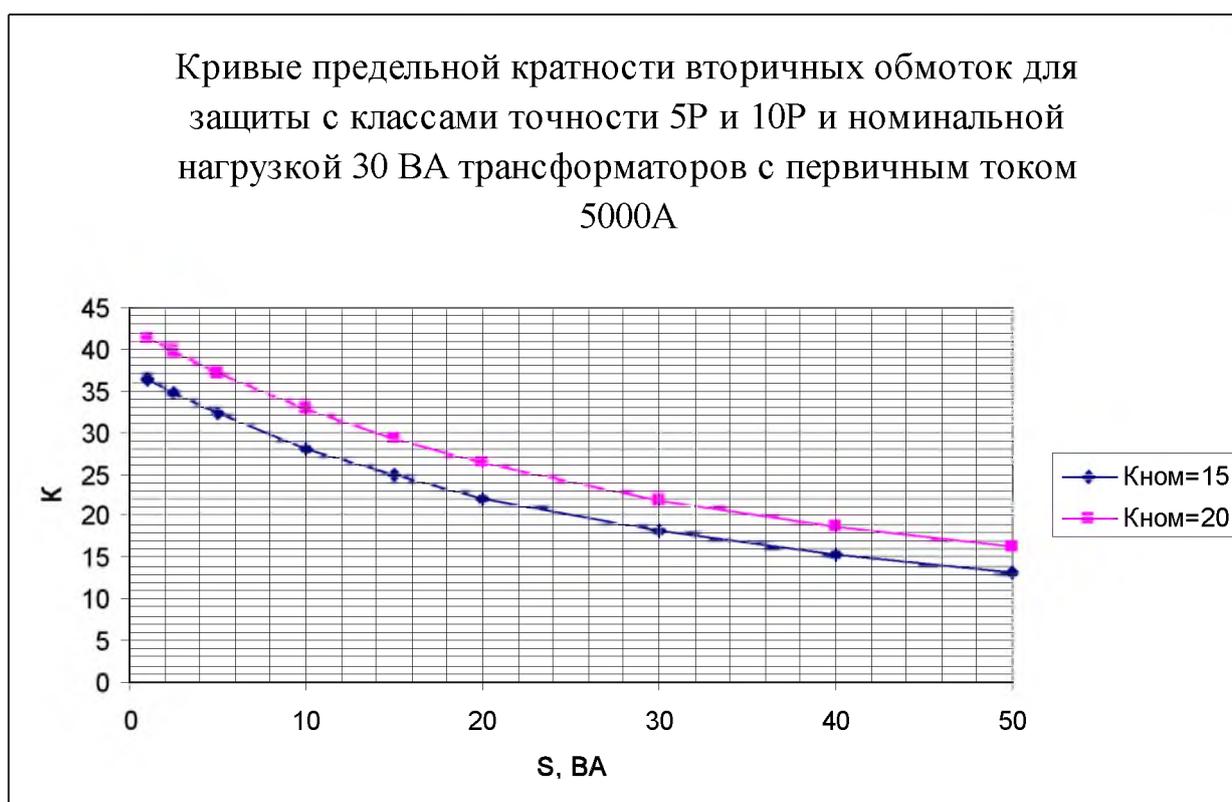
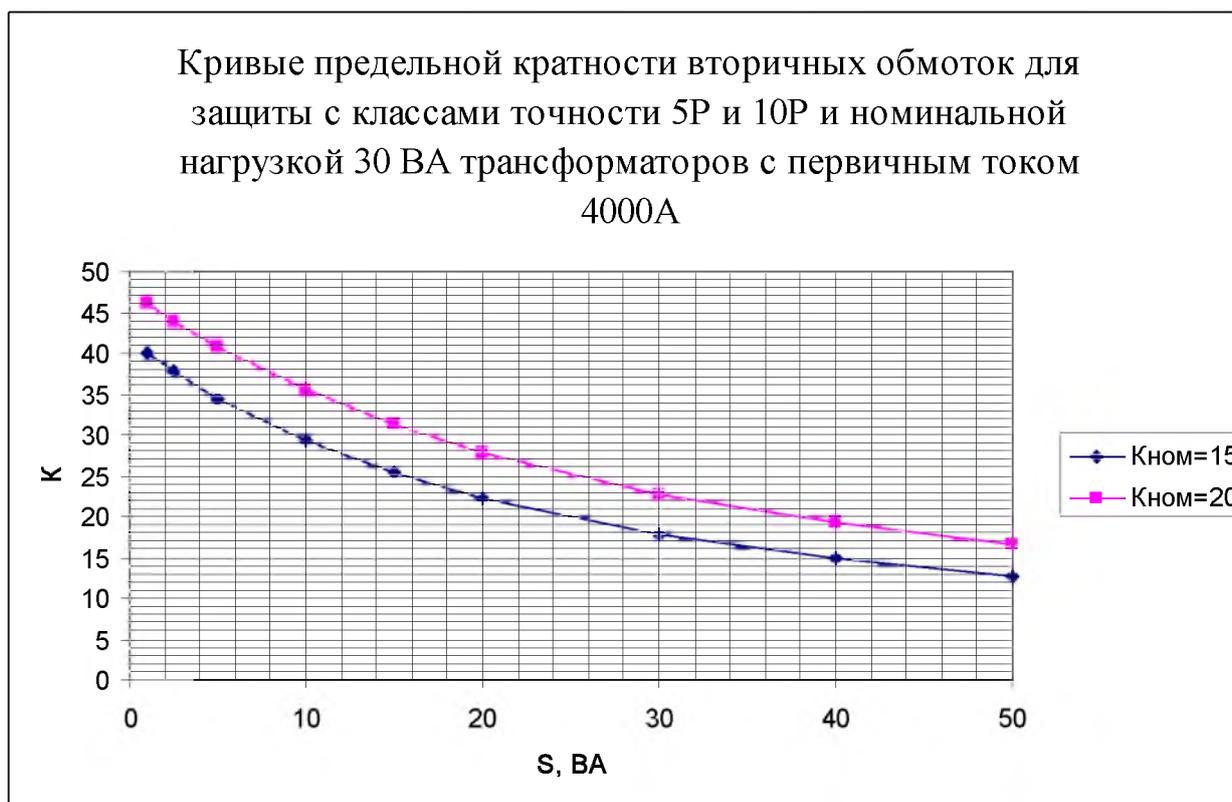
Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5Р и 10Р и номинальной нагрузкой 30 ВА трансформаторов с первичным током 2000А



Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5Р и 10Р и номинальной нагрузкой 30 ВА трансформаторов с первичным током 3000А

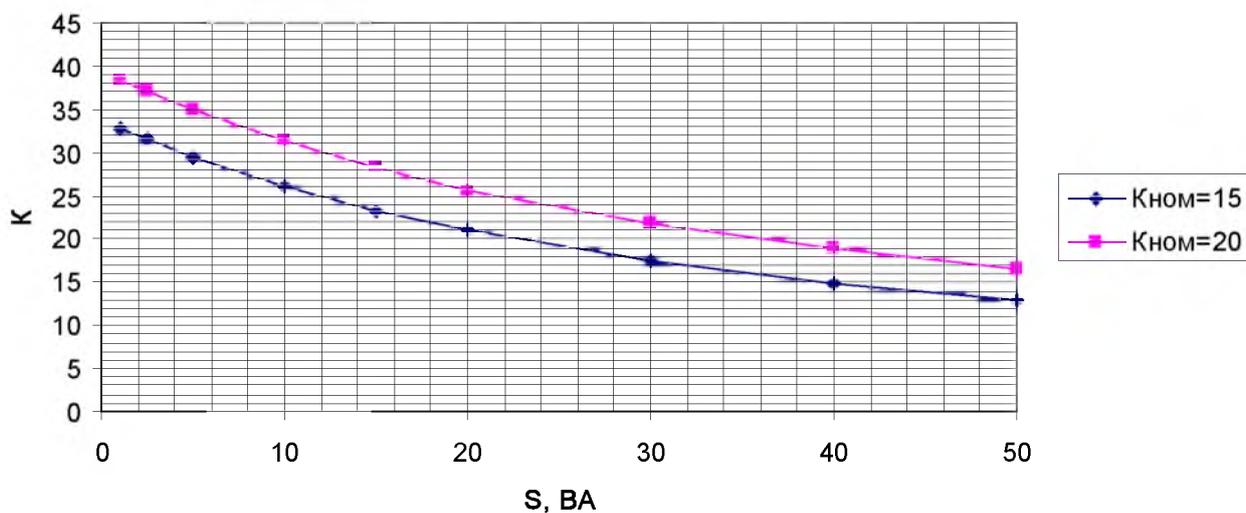


## Продолжение приложения 2

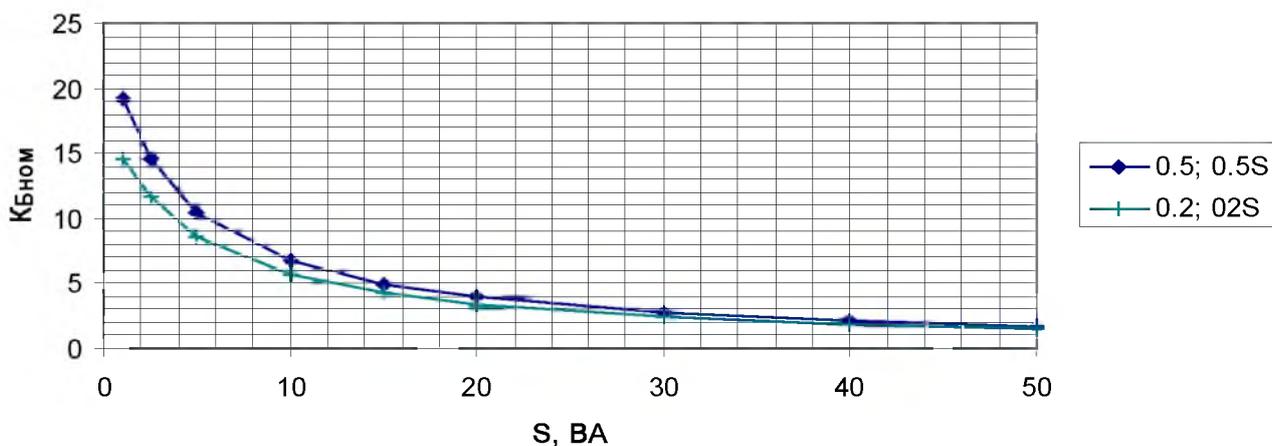


## Продолжение приложения 2

Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты с классами точности 5P и 10P и номинальной нагрузкой 30 ВА трансформаторов с первичным током 6000А

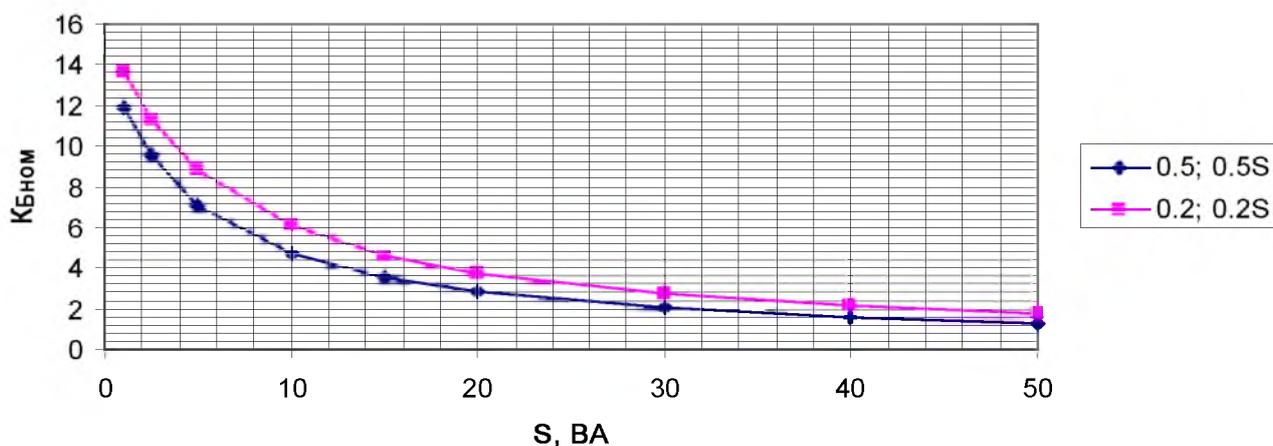


Кривые зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки вторичных обмоток для измерения классов точности 0.5; 0.5S; 0.2; 0.2S при номинальной нагрузке 10 ВА для трансформаторов с первичным током 1000А

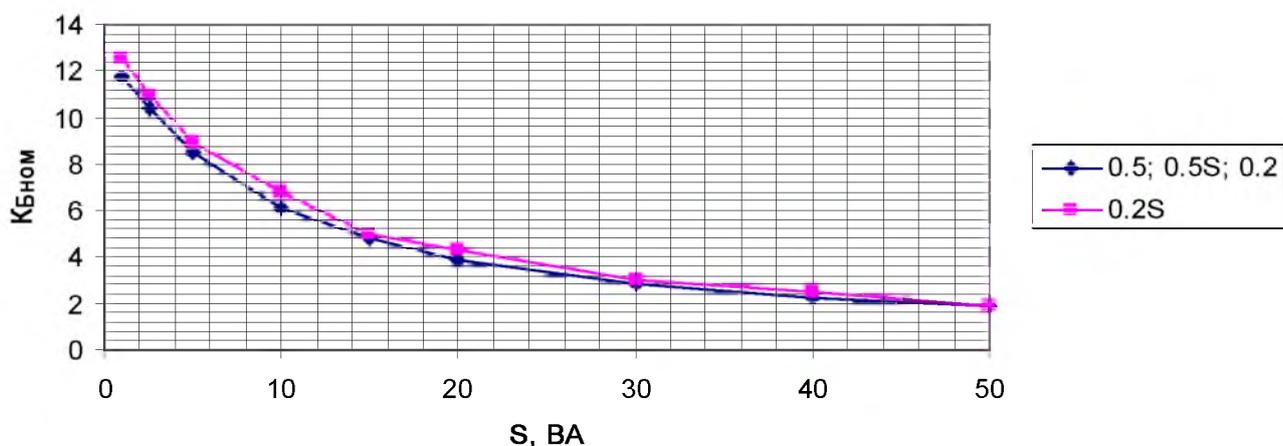


Продолжение приложения

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 1500А

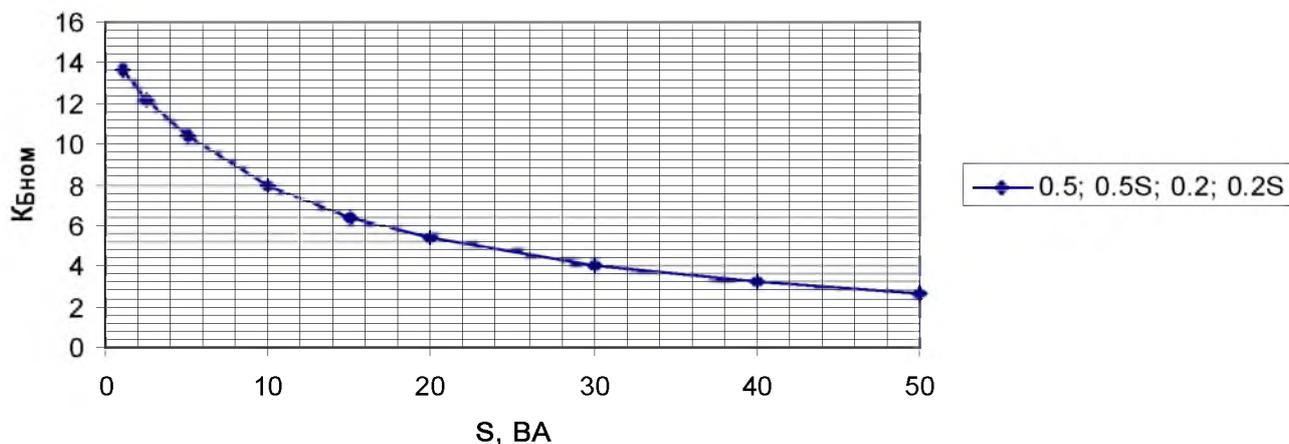


Кривые зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки вторичных обмоток для измерения классов точности 0.5; 0.5S; 0.2; 0.2S при номинальной нагрузке 10 ВА для трансформаторов с первичным током 2000А

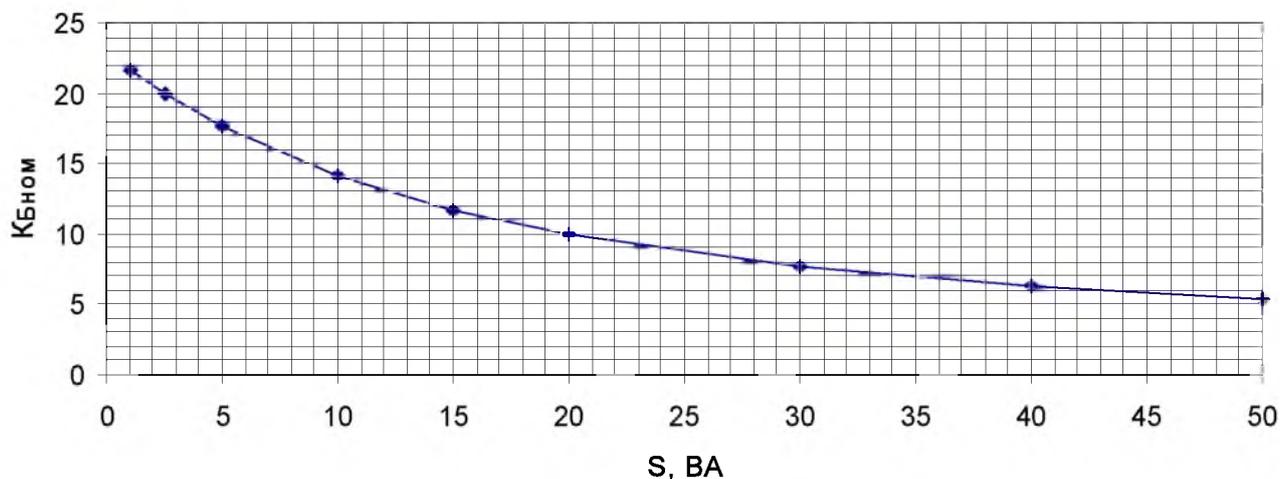


## Продолжение приложения 2

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 3000А

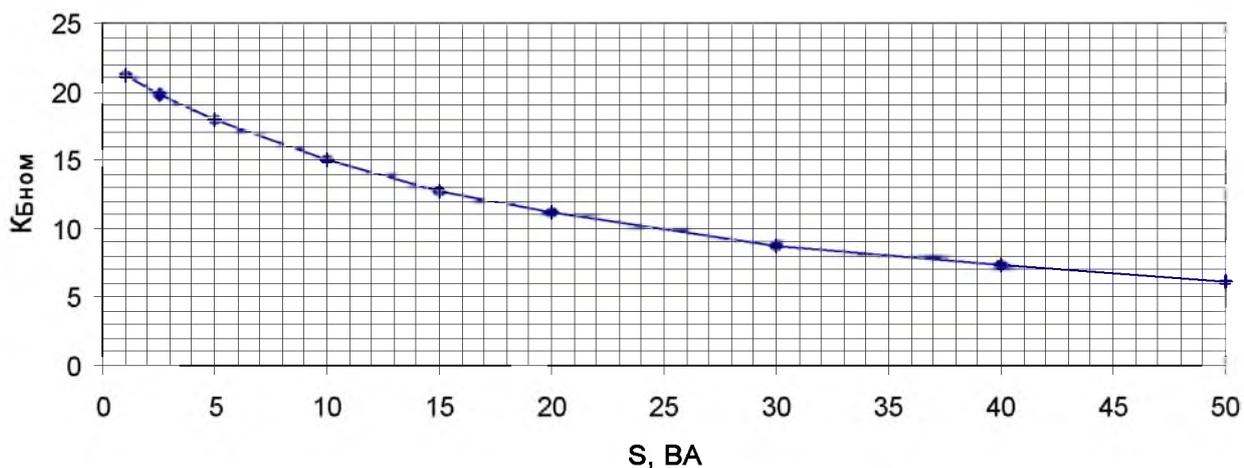


Кривые зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки вторичных обмоток для измерения классов точности 0.5; 0.5S; 0.2; 0.2S при номинальной нагрузке 20 ВА для трансформаторов с первичным током 4000А

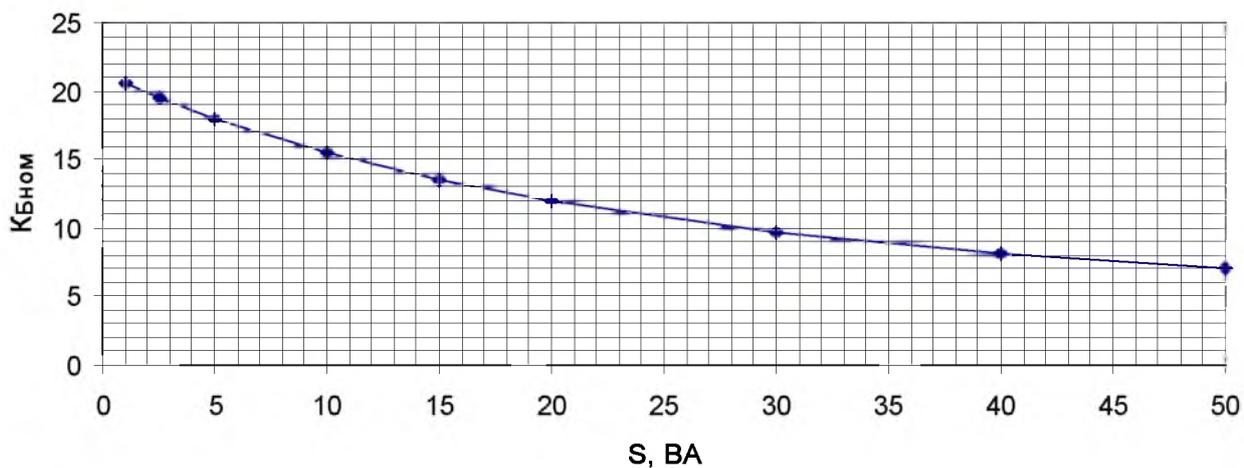


## Продолжение приложения 2

Кривые зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки вторичных обмоток для измерения классов точности 0.5; 0.5S; 0.2; 0.2S при номинальной нагрузке 20 ВА для трансформаторов с первичным током 5000А

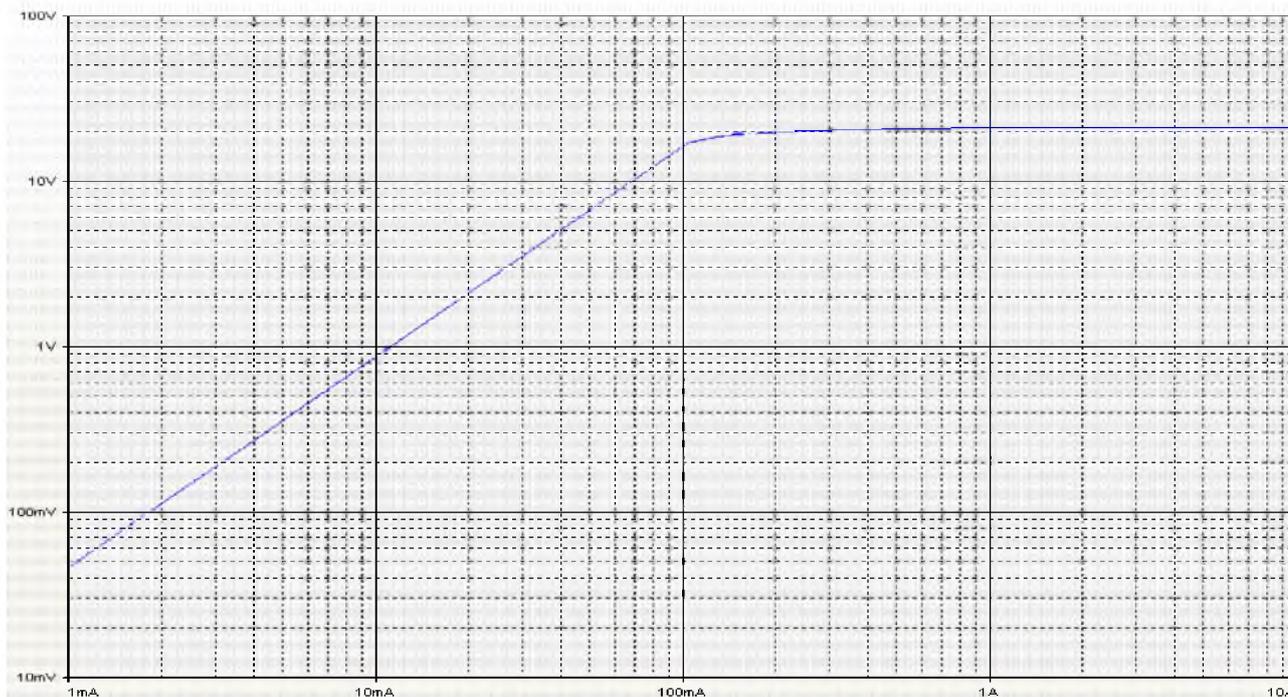


Кривые зависимости коэффициента безопасности приборов от нагрузки вторичных обмоток для измерения классов точности 0.5; 0.5S; 0.2; 0.2S при номинальной нагрузке 20 ВА для трансформаторов с первичным током 6000А

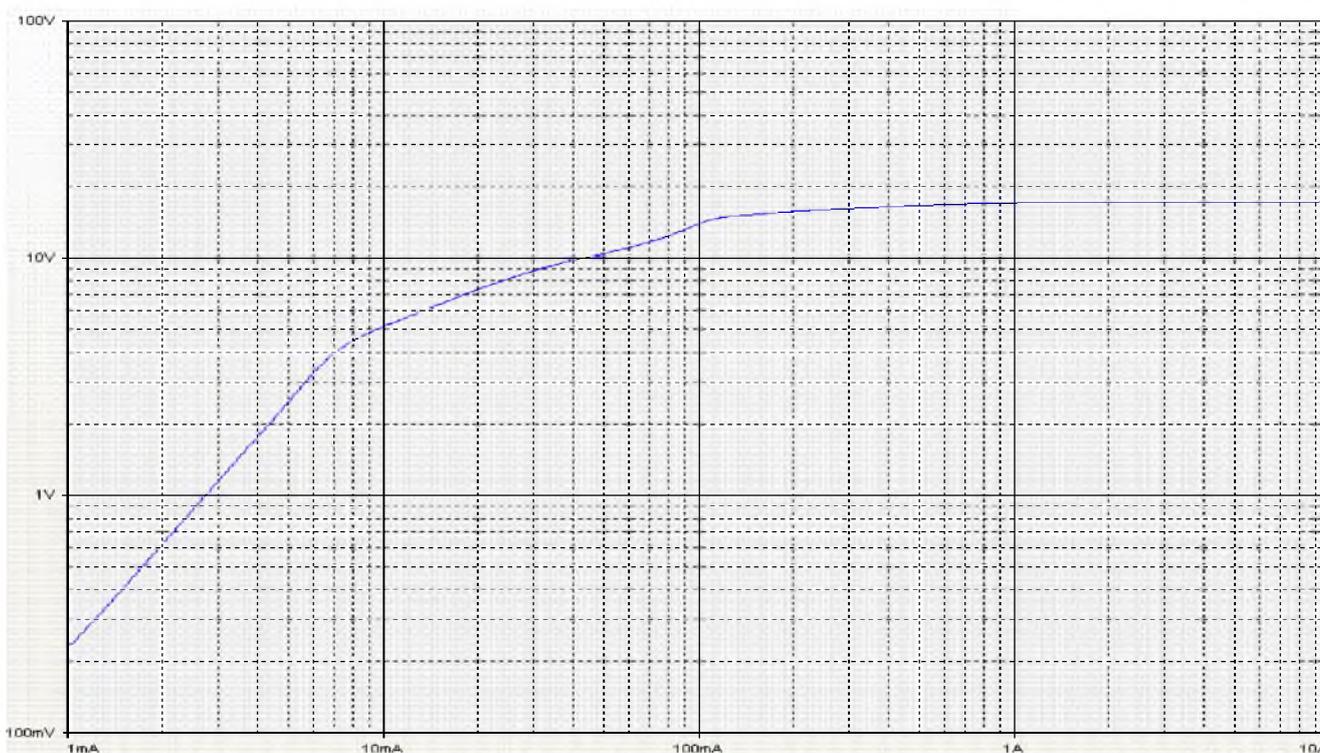


### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Кривые ВАХ вторичных обмоток

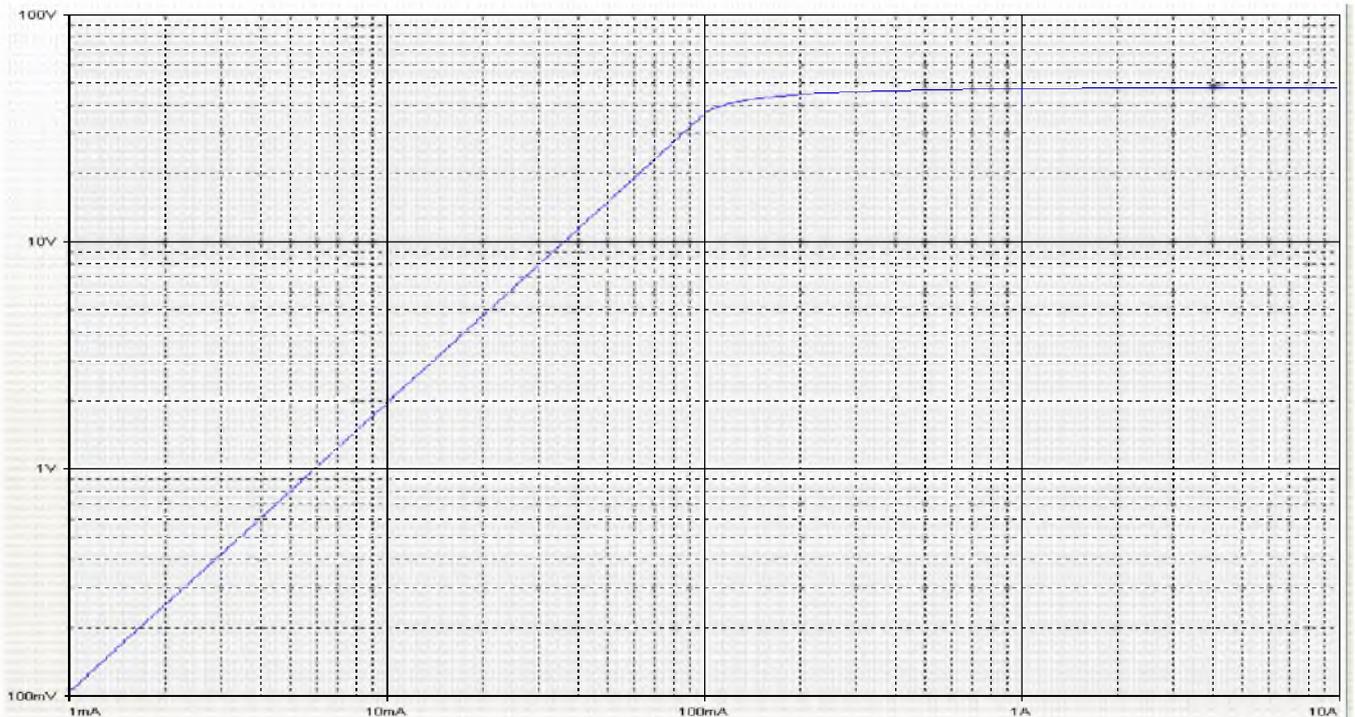


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S, номинальной нагрузкой 10ВА и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 1000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,129 Ом.

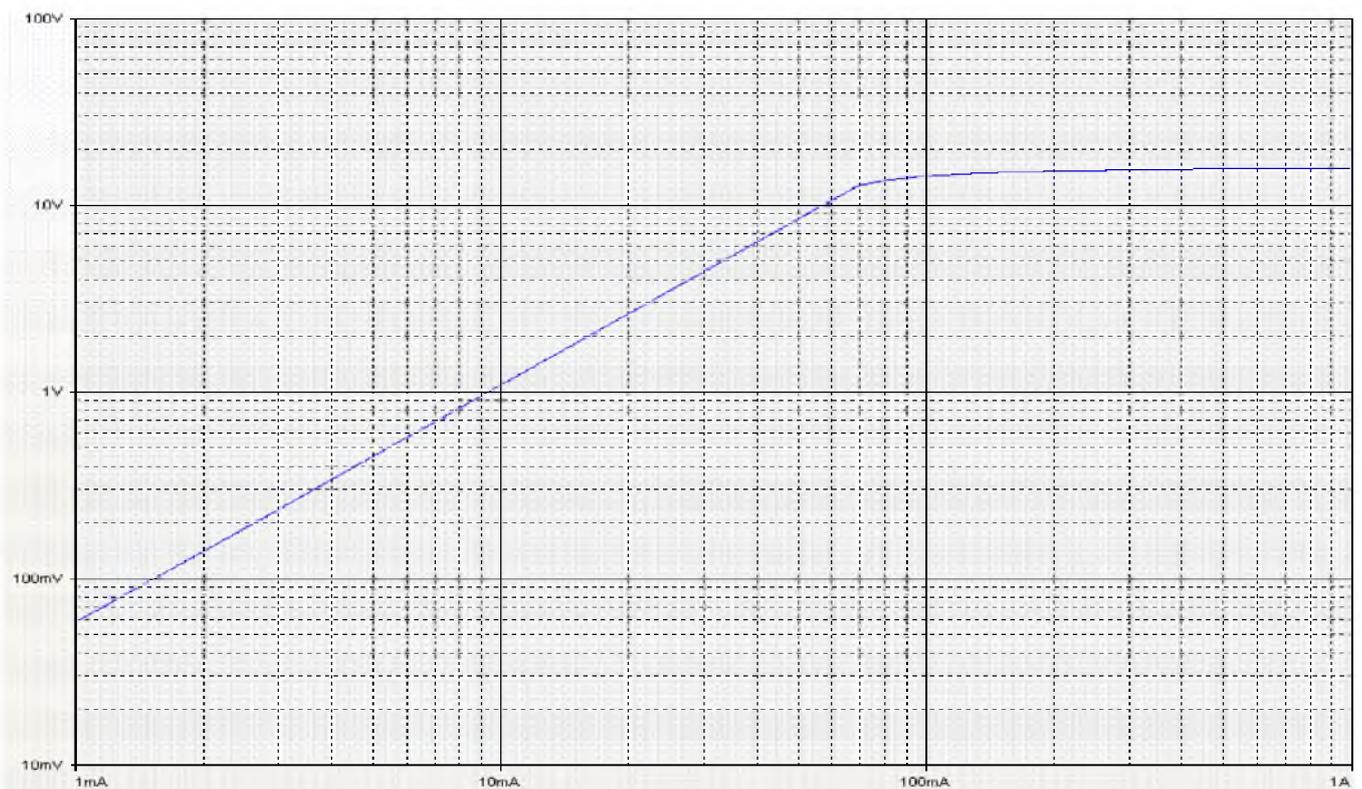


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,2; 0,2S, номинальной нагрузкой 10ВА и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 1000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,158 Ом.

## Продолжение приложения 3

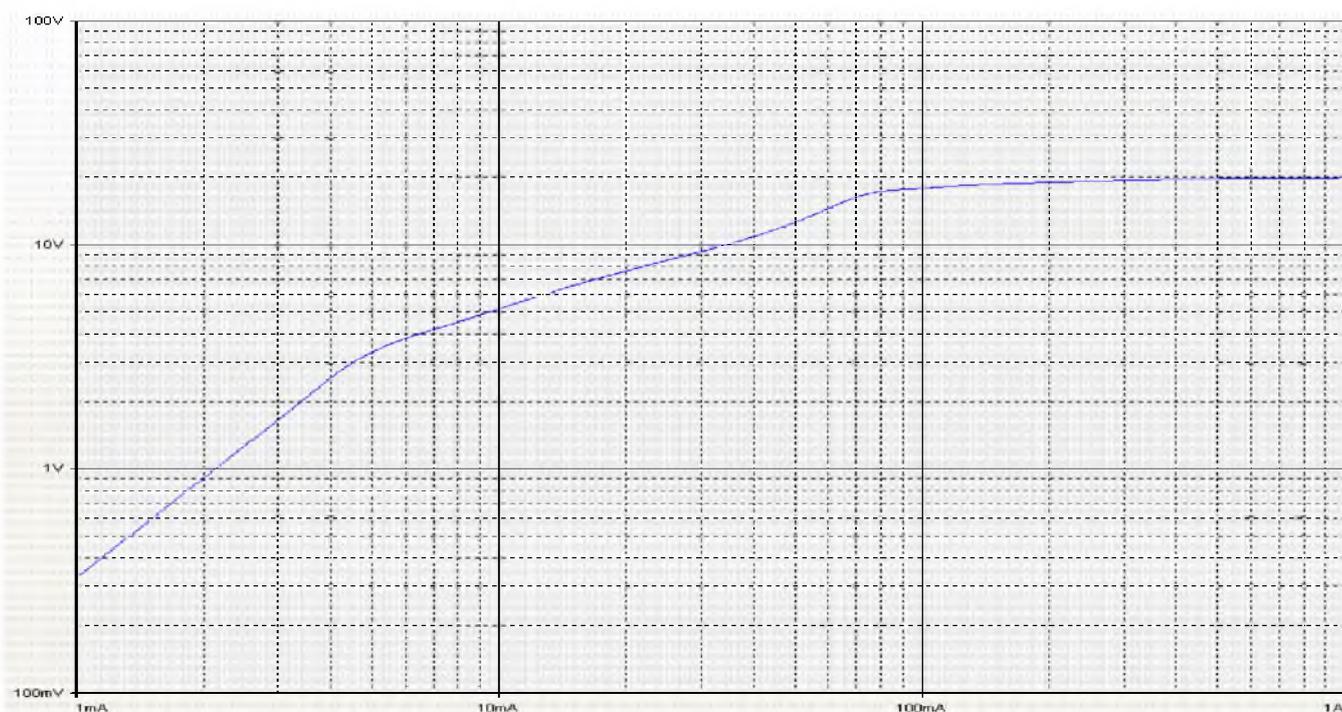


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой 15 ВА и  $K_{НОМ}=10$  трансформаторов с первичными токами 1000 А.  
Сопrotивление обмотки постоянному току – 0,194 Ом.

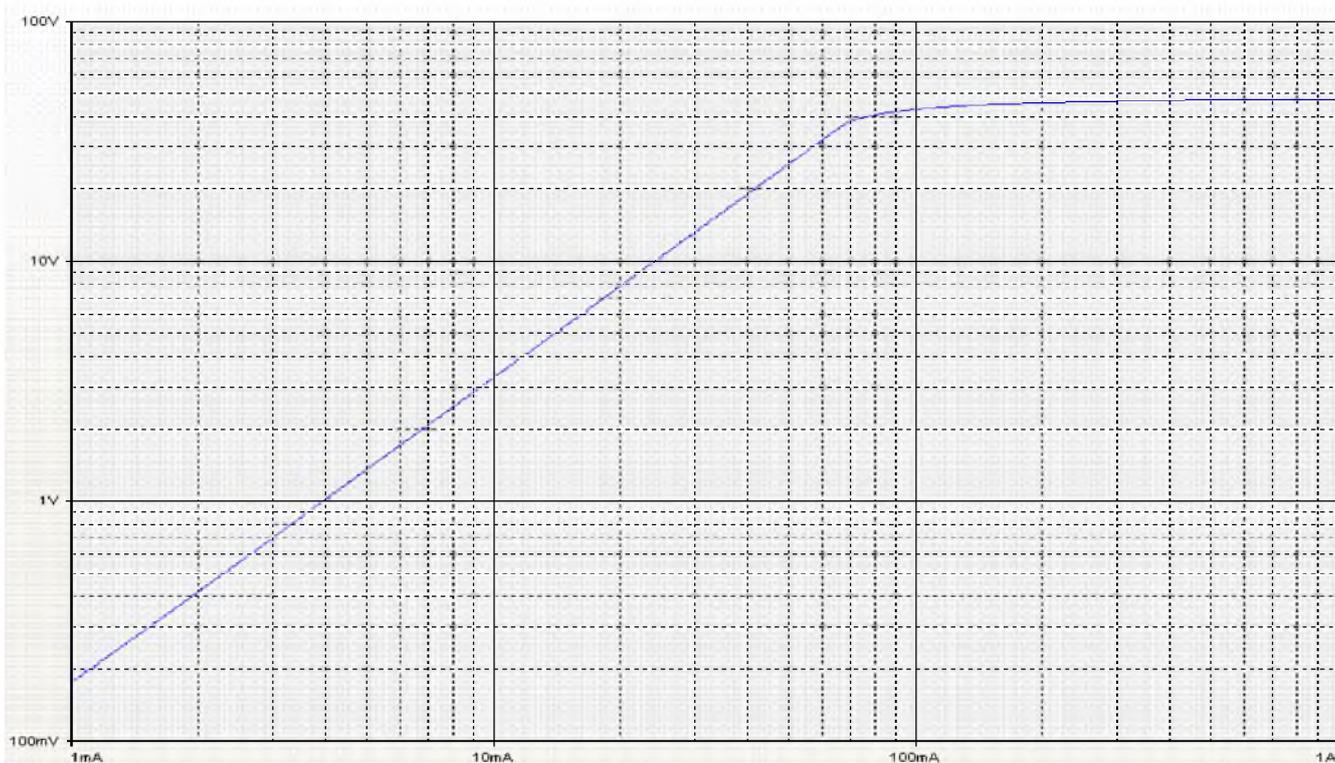


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S, номинальной нагрузкой 10ВА и  $K_{НОМ}=10$  трансформаторов с первичными токами 1500 А.  
Сопrotивление обмотки постоянному току – 0,162 Ом.

## Продолжение приложения 3

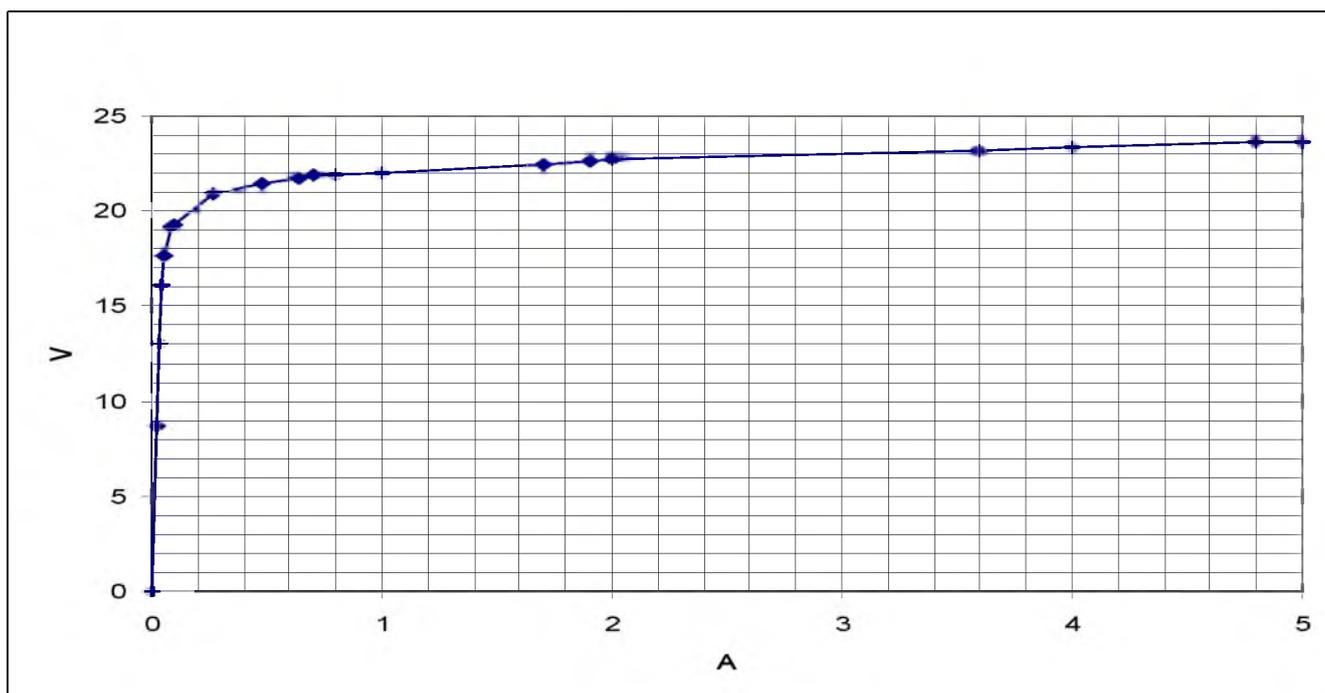


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,2; 0,2S, номинальной нагрузкой 10ВА и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 1500 А.  
Сопrotивление обмотки постоянному току – 0,205 Ом.

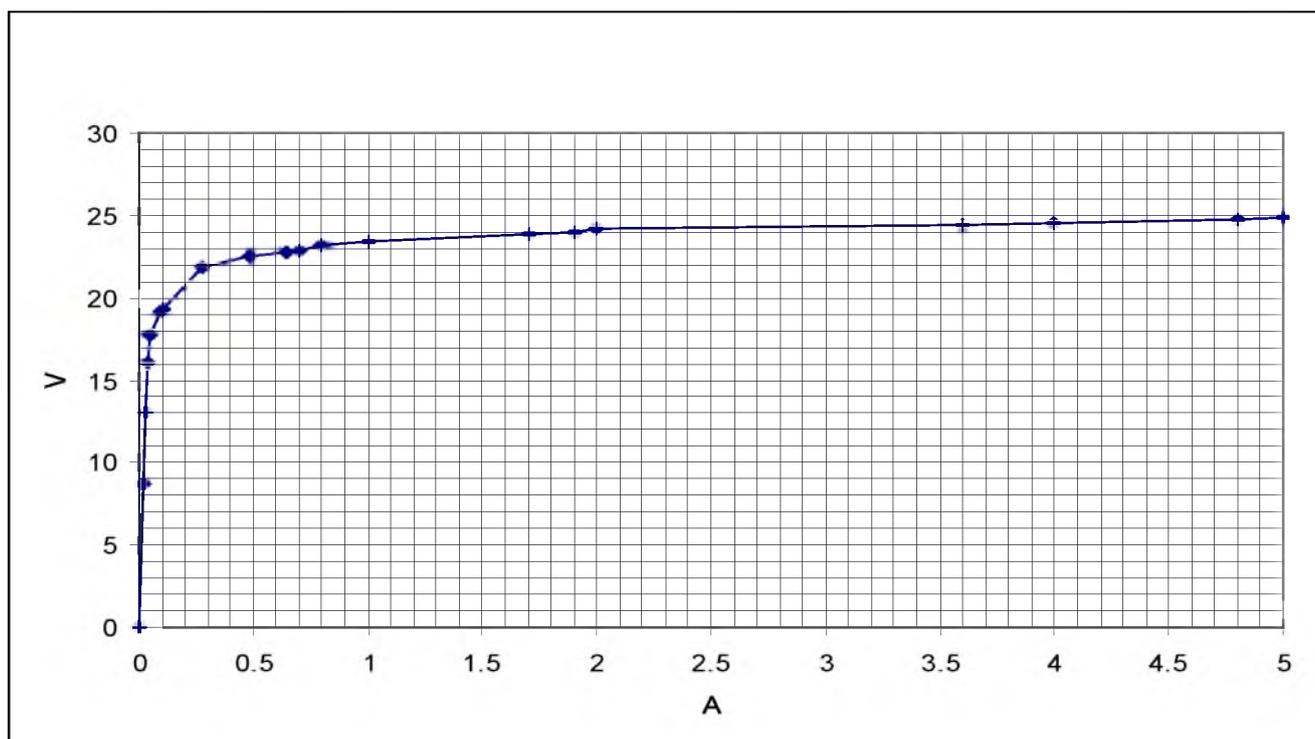


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой 15 ВА и  $K_{\text{НОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 1500 А.  
Сопrotивление обмотки постоянному току – 0,229 Ом

## Продолжение приложения 3

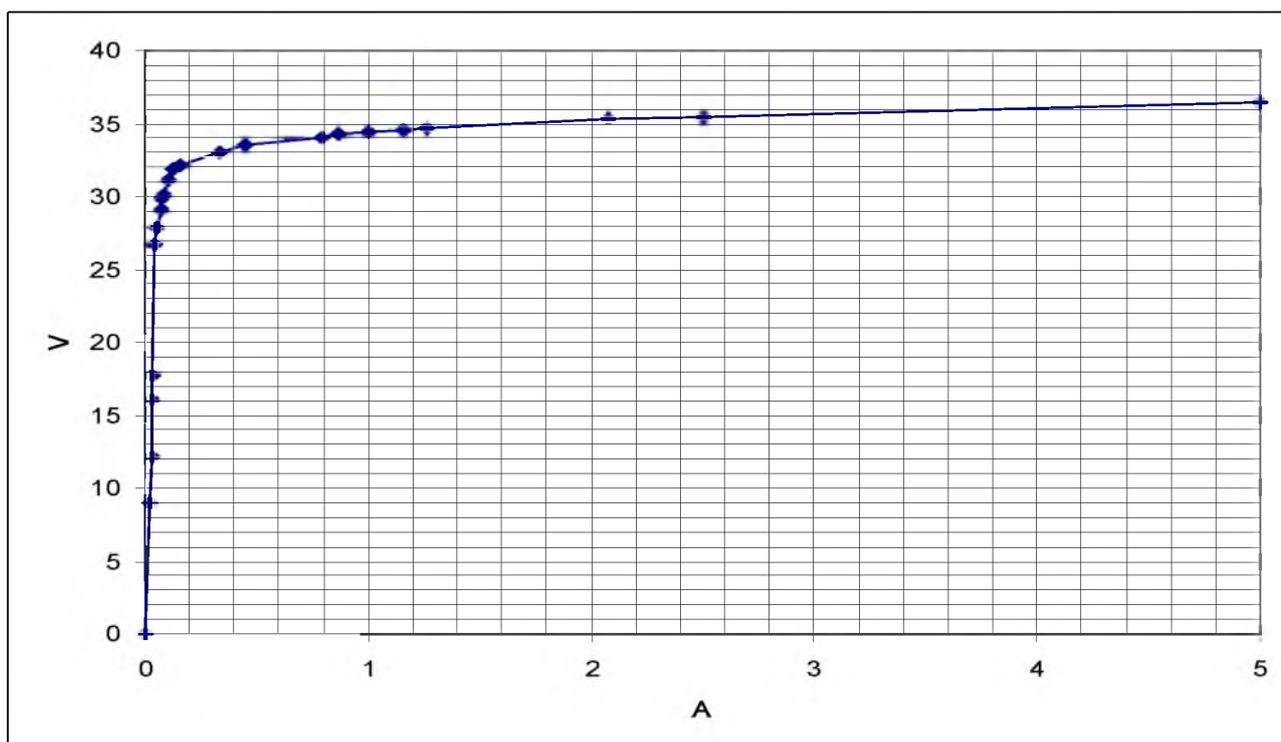


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, номинальной нагрузкой 10ВА и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 2000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,31 Ом.

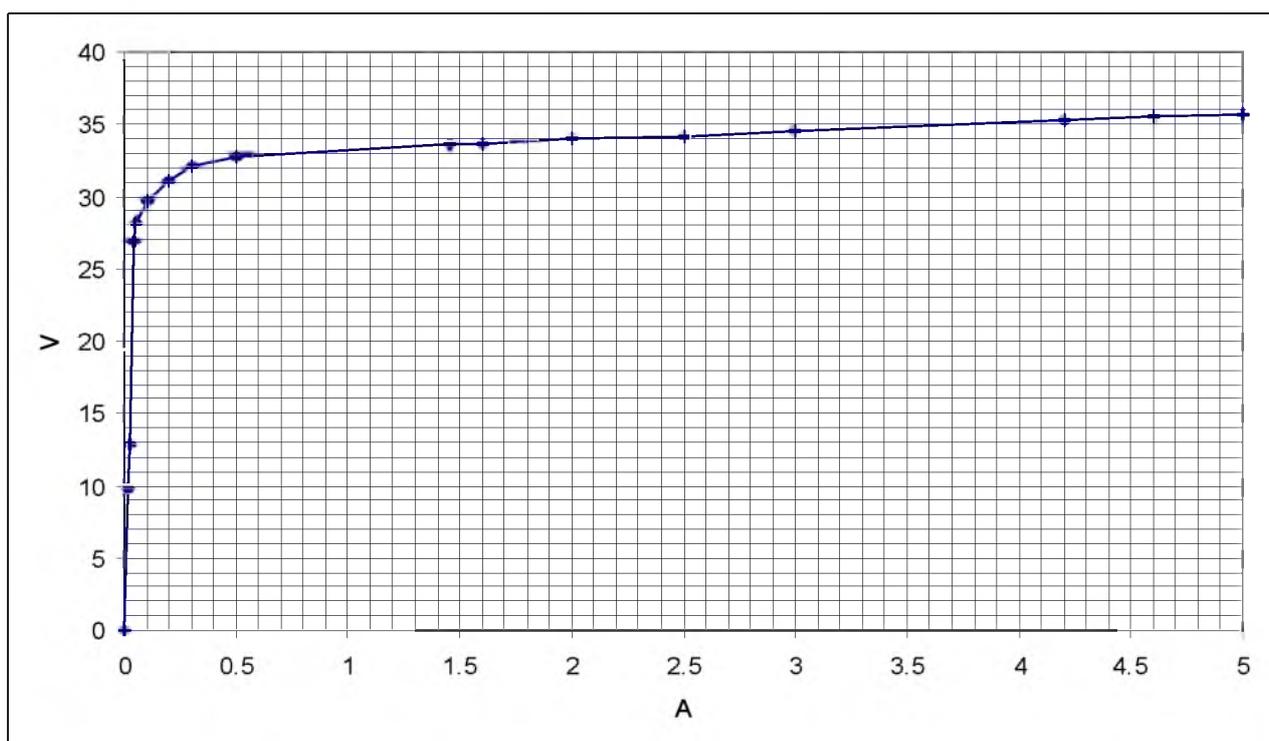


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,2S, номинальной нагрузкой 10ВА и  $K_{\text{БНОМ}}=10$  трансформаторов с первичными токами 2000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,31 Ом.

## Продолжение приложения 3

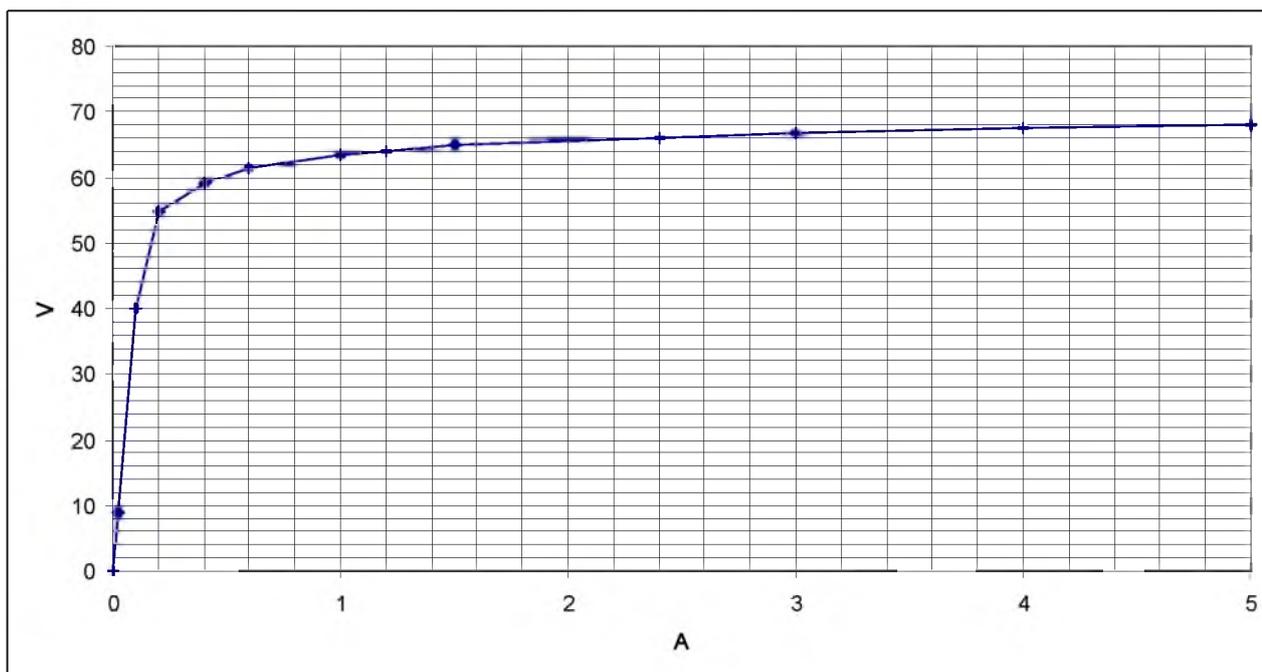


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой 15 ВА и  $K_{\text{ном}}=10$  трансформаторов с первичными токами 2000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,35 Ом

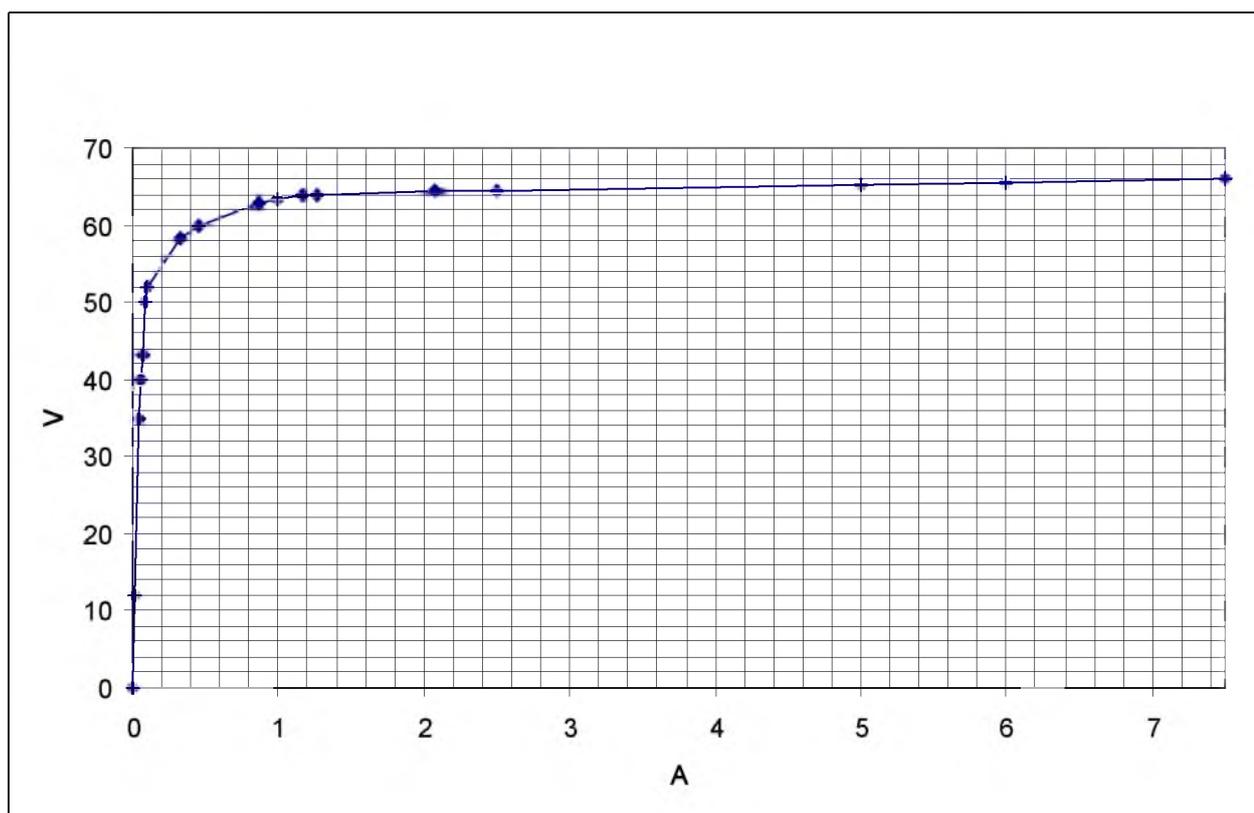


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, 0,2S, номинальной нагрузкой 10ВА и  $K_{\text{ном}}=10$  трансформаторов с первичными токами 3000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,43 Ом.

## Продолжение приложения 3

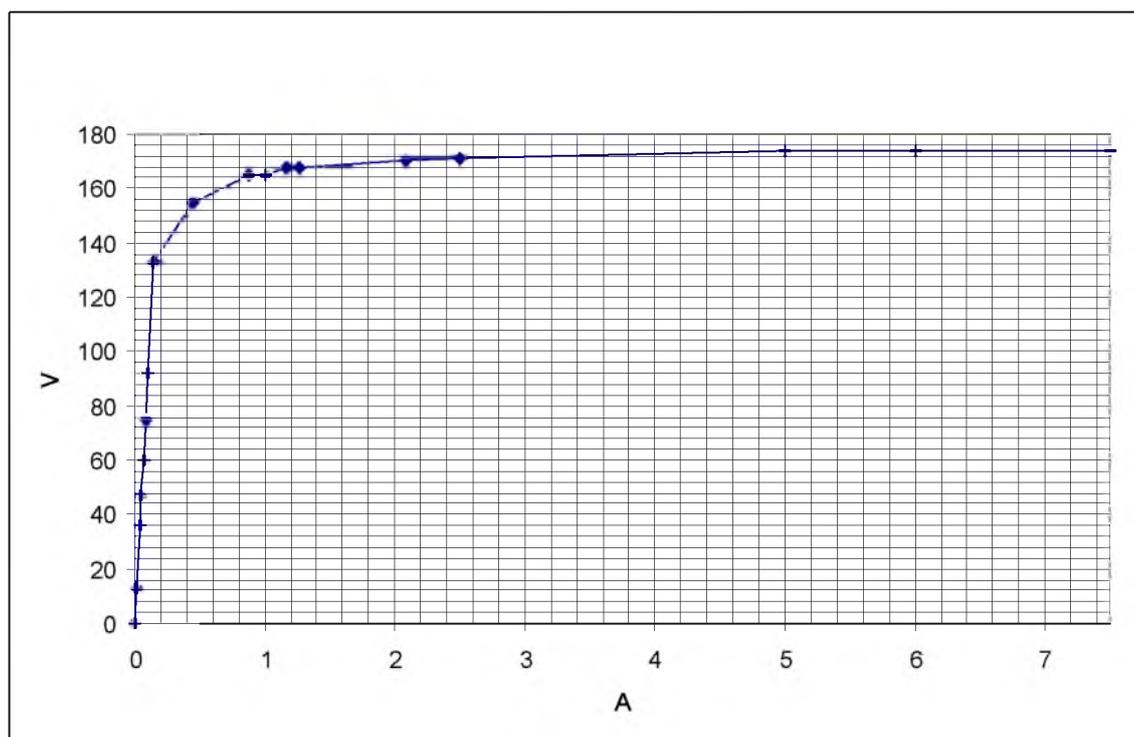


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой 15 ВА и  $K_{НОМ}=10$  трансформаторов с первичными токами 3000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,46 Ом

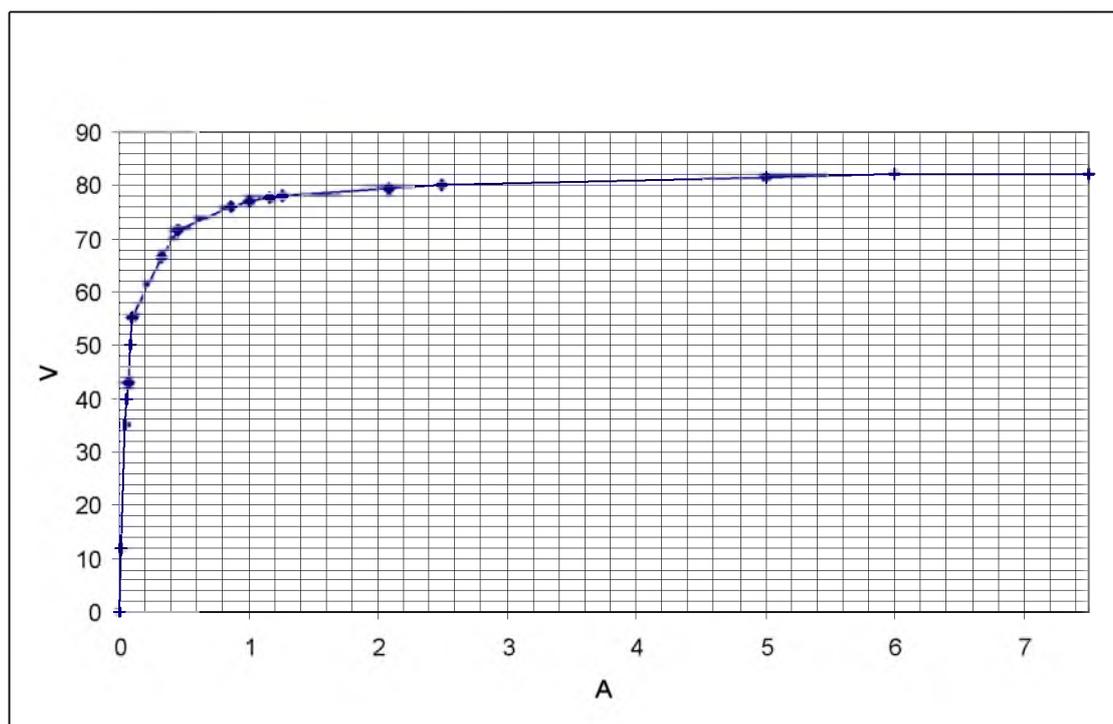


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, 0,2S, номинальной нагрузкой 20ВА и  $K_{БНОМ}=15$  трансформаторов с первичными токами 4000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,57 Ом.

## Продолжение приложения 3

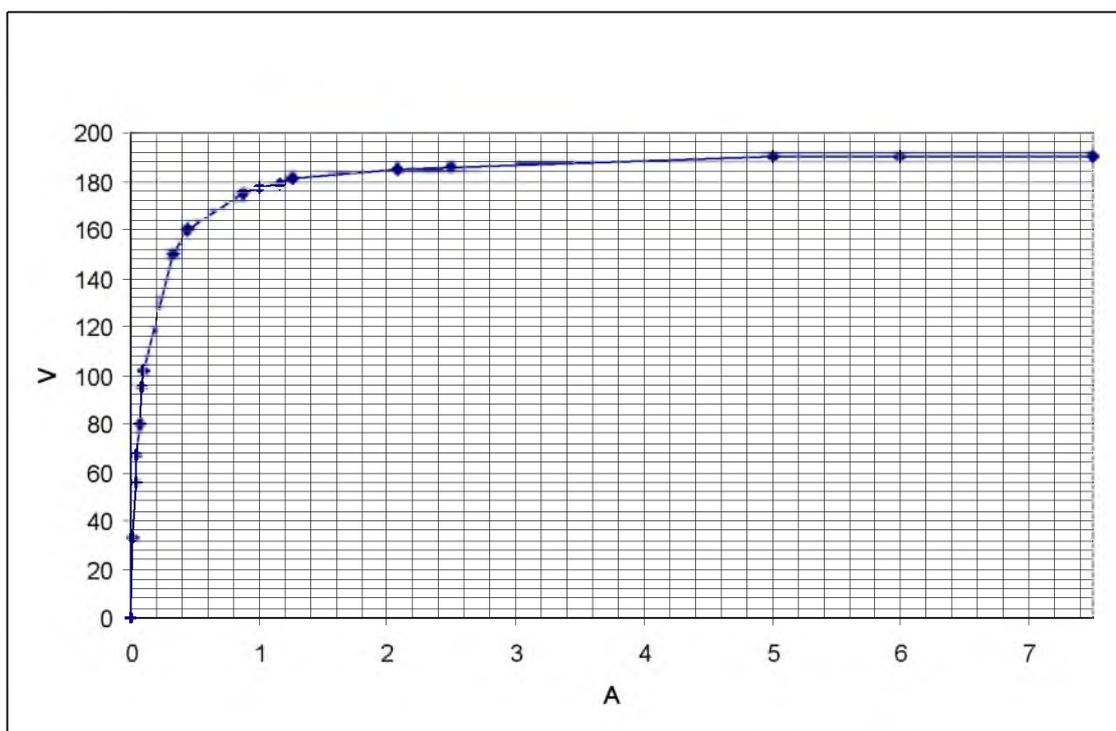


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой 30 ВА и  $K_{\text{НОМ}}=15$  трансформаторов с первичными токами 4000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,84 Ом

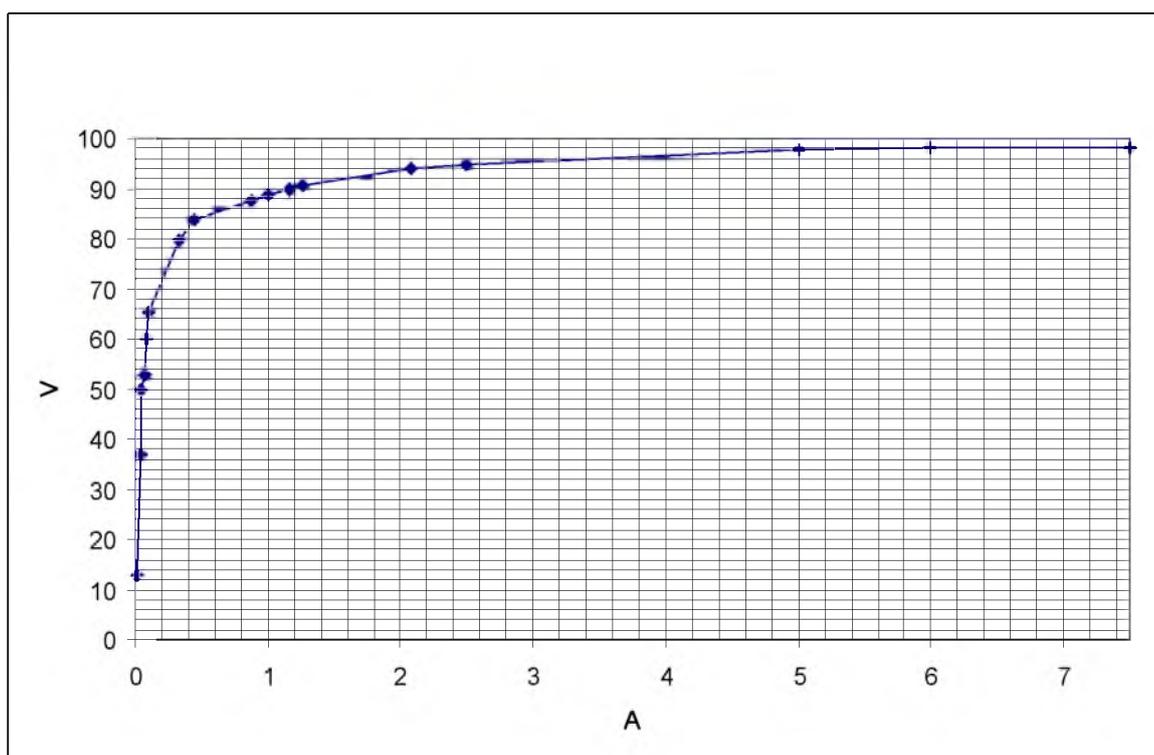


ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, 0,2S, номинальной нагрузкой 20ВА и  $K_{\text{БНОМ}}=15$  трансформаторов с первичными токами 5000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,74 Ом.

## Продолжение приложения 3

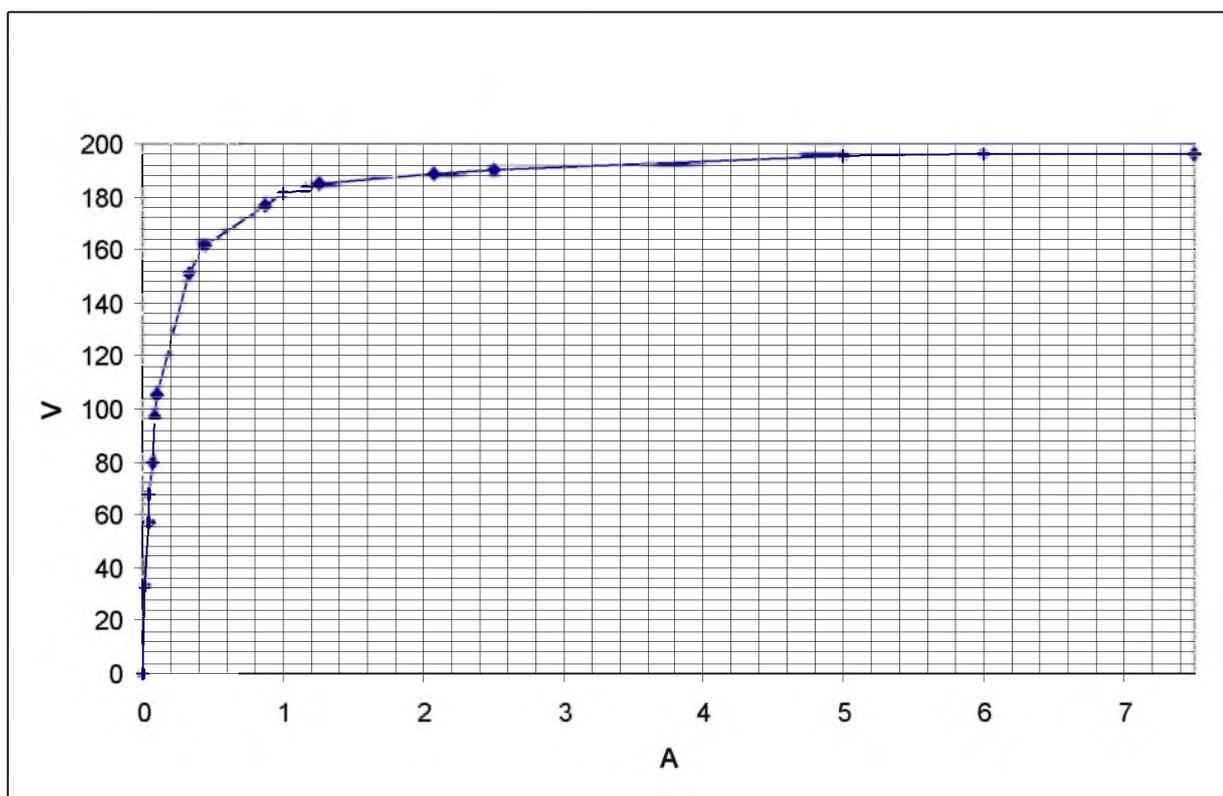


ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой 30 ВА  
и  $K_{НОМ}=15$  трансформаторов с первичными токами 5000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 1,0 Ом



ВАХ вторичной обмотки для измерения с КТ 0,5; 0,5S; 0,2, 0,2S, номинальной  
нагрузкой 20ВА и  $K_{БНОМ}=15$  трансформаторов с первичными токами 6000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 0,92 Ом.

## Продолжение приложения 3



ВАХ вторичной обмотки для защиты с КТ 10Р, номинальной нагрузкой 30 ВА  
и  $K_{НОМ}=15$  трансформаторов с первичными токами 6000 А.  
Сопротивление обмотки постоянному току – 1,16 Ом

:

(8182)63-90-72	(4012)72-03-81	(831)429-08-12	(4812)29-41-54
+7(7172)727-132	(4842)92-23-67	(3843)20-46-81	(862)225-72-31
(4722)40-23-64	(3842)65-04-62	(383)227-86-73	(8652)20-65-13
(4832)59-03-52	(8332)68-02-04	(4862)44-53-42	(4822)63-31-35
(423)249-28-31	(861)203-40-90	(3532)37-68-04	(3822)98-41-53
(844)278-03-48	(391)204-63-61	(8412)22-31-16	(4872)74-02-29
(8172)26-41-59	(4712)77-13-04	(342)205-81-47	(3452)66-21-18
(473)204-51-73	(4742)52-20-81	- - (863)308-18-15	(8422)24-23-59
(343)384-55-89	(3519)55-03-13	(4912)46-61-64	(347)229-48-12
(4932)77-34-06	(495)268-04-70	(846)206-03-16	(351)202-03-61
(3412)26-03-58	(8152)59-64-93	- (812)309-46-40	(8202)49-02-64
(843)206-01-48	(8552)20-53-41	(845)249-38-78	(4852)69-52-93