

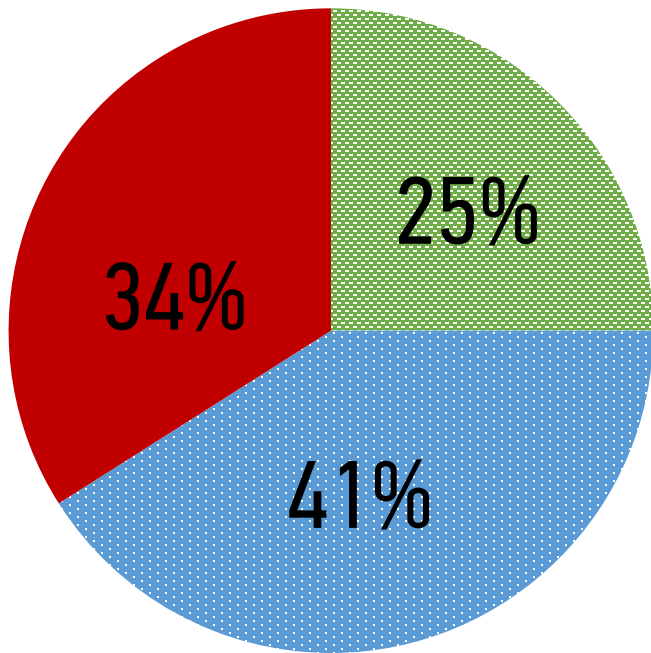


## Эффективность применения испытательных комплексов для определения времени до насыщения ТТ

А.В. Панащатенко, А.Р. Тычкин, к.т.н. А.А. Яблоков,  
к.т.н. М.А. Шамис, Ф.А. Иванов  
Россия, г. Иваново, г. Чебоксары  
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический  
университет им. В.И. Ленина», ЗАО "ЭнЛАБ"

Всего было исследовано:

20 энергообъектов (в основном электростанции)  
более 1500 трехфазных комплектов (кernов) ТТ



- ТТ, успешно прошедшие проверку как при наличии, так и при отсутствии остаточной намагниченности
- ТТ, не прошедшие проверку как при наличии, так и при отсутствии остаточной намагниченности
- ТТ, не прошедшие проверку только при наличии остаточной намагниченности

Погрешность определения времени до насыщения ТТ зависит от различных факторов, среди которых необходимо выделить следующие:

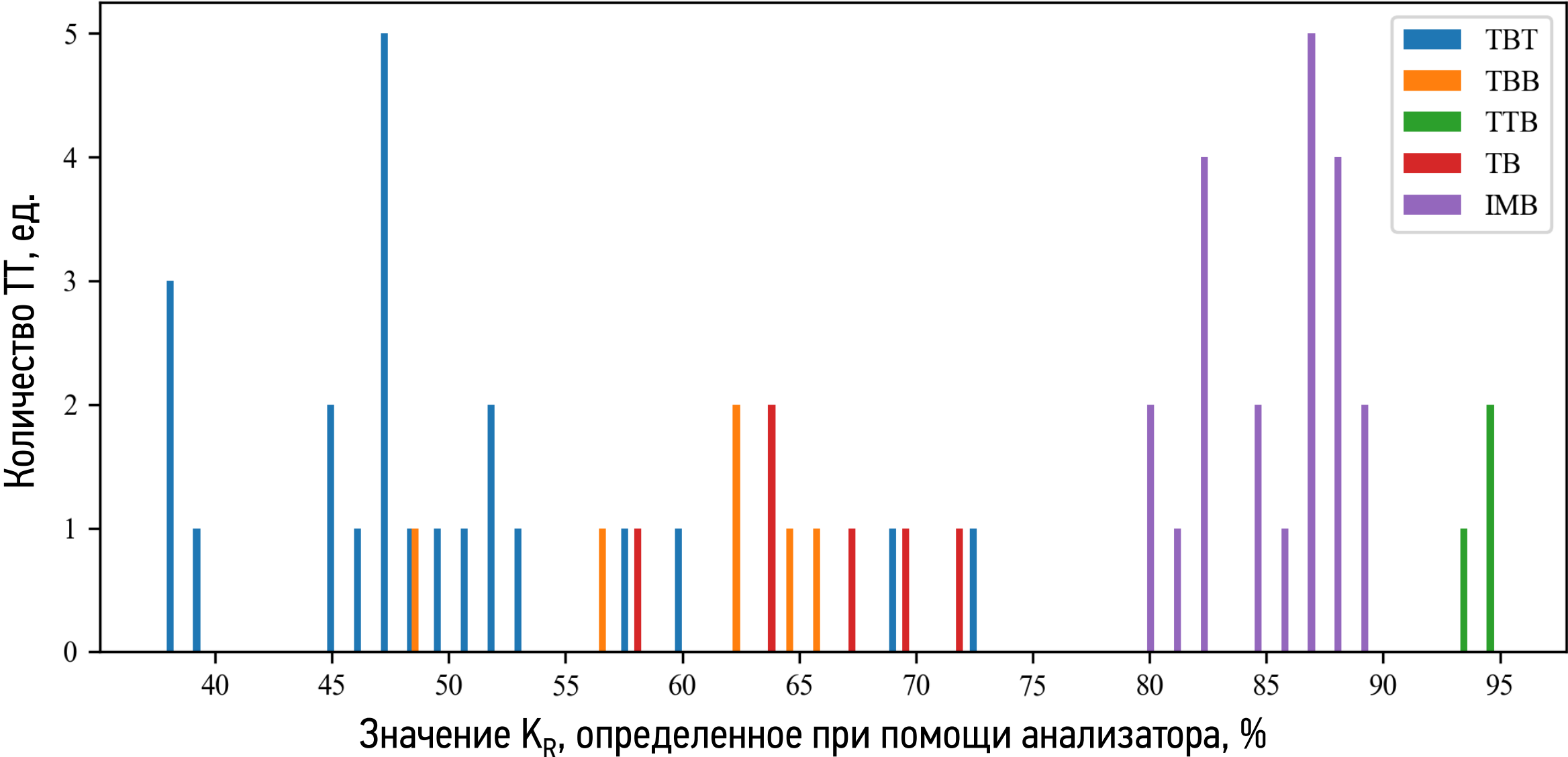
1. Производитель ТТ может занижать коэффициент номинальной предельной кратности в паспортных данных.
2. Реальное значение максимально возможной величины остаточной намагниченности для разных типов ТТ может существенно отличаться от принимаемой в расчетах величины (86%) в соответствии с нормативно-технической документацией.
3. Характеристики ТТ в процессе эксплуатации (например, вольтамперная характеристика (ВАХ) могут изменяться относительно паспортных значений.

## PCT-200 – Ponovo

В автоматическом режиме определяют:

1. Фактические характеристики ТТ – реальный  $K_{\text{ном}}$ , реальное значение  $R_2$ .
2. Фактическое значение максимально возможной величины остаточной намагниченности  $K_R$ .
3. Определяют актуальную ВАХ.
4. Определяют фактическую величину нагрузки, подключенной к ТТ.





№	Время до насыщения рассчитанное по паспортным данным (графоаналитический метод, ПХН), мс				Время до насыщения рассчитанное по паспортным данным и ВАХ (графоаналитический метод, ПХН), мс			
	Однофазное КЗ		Трехфазное КЗ		Однофазное КЗ		Трехфазное КЗ	
	Без ОН	С ОН	Без ОН	С ОН	Без ОН	С ОН	Без ОН	С ОН
1	9.7	6.5	13.2	8	10.1	6.7	14.1	8.3
2	10.1	6.7	15.5	8.5	10.4	6.9	25.5	8.8
3	9.6	6.4	14.4	8.3	10	6.7	16.9	8.7
4	10.1	6.4	15	8	10.5	6.6	25.2	8.3
5	10.1	6.4	25.1	8.2	10.5	6.6	25.9	8.5
6	10.2	6.8	14.2	8.4	10.5	7	15.4	8.6
7	10.1	7.4	16	9.6	10.5	7.6	25.7	9.9
8	11	6	25.7	7.3	11.5	6.1	26.5	7.5
9	10.4	5.7	16.3	7.1	10.9	5.9	26	7.4
10	10.1	5.6	14.4	6.9	10.6	5.8	25	7.1
11	10.7	6.9	17.1	8.6	11.2	7.1	25.9	8.8
12	10.3	6.7	15.6	8.4	10.8	7	25.9	8.8
13	9.8	6.5	13.3	7.9	10.3	6.7	14.6	8.3
14	9.8	6.2	13	7.5	10.3	6.4	14.2	7.8
15	10	6.3	14.4	7.8	10.4	6.4	15.9	8
16	9.8	6.2	13.8	7.7	10.1	6.3	14.7	7.9
17 (паспорт)	11	3.4	25.7	4.1	10.7	3.3	17.1	4

Вид расчета		Максимальная разница при расчете по ПД		Максимальная разница при расчете по ПД и ВАХ	
		Абс., мс.	Отн., %	Абс., мс.	Отн., %
Однофазное КЗ	Без ОН	1.4	12.7	-0.8	-7.5
	С ОН	-4.1	-120.6	-4.3	-130.3
Трехфазное КЗ	Без ОН	12.7	49.4	-9.4	-54.9
	С ОН	-5.5	-134.2	-5.9	-147.5

Для защиты, требующей время до насыщения 5 мс. разница расчетов критична:

1. При использовании паспортных параметров – замена ТТ
2. При использовании параметров полученных при помощи анализатора – проверка успешно пройдена



### Использование анализаторов позволяет:

1. Существенно упростить проверочные операции необходимые при эксплуатации трансформаторов тока – снятие ВАХ, определение подключенной нагрузки, замер активного сопротивления вторичной обмотки
2. Автоматически формировать протоколы расчета (в формате .pdf .xlsx)
3. Получать актуальные характеристики ТТ для наиболее точного расчета времени до насыщения установленных ТТ, тем самым можно снизить количество ТТ подлежащих замене при неуспешной проверке