

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.Г. Шухова»**

Кафедра «Электроэнергетика и автоматика»

Лабораторная работа №4

**Дисциплина: «Электрические станции и
подстанции»**

**Тема: «Измерительные трансформаторы
тока и напряжения»**

Выполнил: студент гр. Э-31
Иванов И.И.

Проверил: ст. преподаватель
Прасол Д.А.

Лабораторная работа №4. Тема: «Измерительные трансформаторы тока и напряжения».

Изучить:

- назначение, общую конструкцию, основные элементы ТТ и ТН;
- принцип действия и особенности режима работы ТТ и ТН;
- зависимость погрешности измерений от различных факторов;
- основные технические параметры ТТ или ТН (номинальные напряжения, номинальные токи, номинальные нагрузки, классы точности и т.д. в виде таблицы);
- конструкцию ТТ или ТН и их основных узлов (магнитопроводов, обмоток, вводов, изоляции);
- возможные схемы включения первичных и вторичных цепей ТТ или ТН;
- особенности каждого из типов ТТ или ТН и области их применения.

Задание на лабораторную работу.

Каждый студент по данной работе составляет индивидуальный отчет по выбранному типу ТТ (см. таблицу 1).

Варианты задания

Номер по журналу										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тип измерительного трансформатора	ТВ-35(110)	ТПОЛ-10	GIS 12	IMB 245 (ABB)	TG-145 (ABB)	ТГФ-500	ТОЛ-35	TG-170 (ABB)	ТПЛК-10	ТОЛ-10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Тип измерительного трансформатора	НДЕ-500	НКФ-110	НТМИ-6	НАМИ-10	ЗНОМ-10	ЗНОЛ-6	НОЛ-10	НАМИ-220	ЗНОЛ-35	НОМ-10
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Тип измерительного трансформатора	ТФМ 35-500	CPA123-245 (ABB)	НАМИ-35	ТОЛК-10	ТПЛ-10	ТЛК-35	ТПЛ-35	ТГФ-110	IMB 145 (ABB)	TG-245 (ABB)

Содержание отчета

1. Содержание;
2. Введение (цель работы и постановка задачи);
3. Общие сведения, назначение, условия работы;
4. Конструкция ТТ или ТН (схематично): общий вид с указанием основных элементов;
5. Электрические схемы первичных и вторичных обмоток ТТ или ТН;
6. Схемы включения ТТ для измерения заданной величины, схемы включения ТН для измерения напряжений, для включения в цепи РЗиА;
7. Основные технические параметры (в форме таблицы) с указанием диапазона значений для заданного типа ТТ или ТН;
8. Расшифровка условного обозначения заданного ТТ или ТН;
9. Отличительные особенности заданного ТТ или ТН по сравнению с другими;
10. Область применения ТТ или ТН;
11. Список литературы.

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Что такое измерительные трансформаторы тока? Для чего они предназначены?
2. Из каких основных элементов состоят ТТ?
3. Как различаются конструкции ТТ с точки зрения исполнения их изоляции?
4. Каковы особенности каскадных ТТ? Для чего их используют?
5. Какова конструкция ТТ, предназначенных для земляной защиты? В чем заключается особенность их работы?
6. Что такое номинальная нагрузка ТТ?
7. Что понимается под токовой погрешностью и как ее определить из векторной диаграммы трансформатора тока?
8. Что представляет собой угловая погрешность и как ее определить из векторной диаграммы трансформатора тока?
9. Что понимается под полной погрешностью трансформатора тока?
10. Как влияет величина первичного тока на погрешности трансформатора тока?
11. Что такое витковая коррекция и как она осуществляется?
12. Назовите способы уменьшения погрешностей трансформатора тока и проанализируйте их.
13. На какие классы точности изготавливаются ТТ? Для каких целей они применяются?
14. Для измерения каких параметров электрической энергии используют ТТ?
15. Каковы схемы включения ТТ?
16. Почему вторичные обмотки ТТ обязательно должны быть заземлены?
17. Для чего и как проводится проверка правильности маркировки выводов ТТ?
18. Как выявить витковое замыкание у трансформатора тока?

19. Почему не разрешается размыкать вторичную обмотку ТТ при протекании тока в первичной цепи? Как заменить измерительный прибор или реле во вторичной обмотке ТТ?
20. На какие номинальные первичные токи выполняются одновитковые ТТ?
21. Почему в цепях с меньшими токами применяются многовитковые ТТ?
22. Каковы преимущества и недостатки встроенных ТТ?
23. Каким образом можно изменять коэффициент трансформации у ТТ типа ТФЗМ, ТВТ, ТВ?
24. Как влияют номинальные параметры на конструктивное исполнение ТТ?
25. Что такое измерительные трансформаторы напряжения? Для чего они предназначены?
26. Из каких основных элементов состоят ТН?
27. Как различаются конструкции ТН с точки зрения исполнения их изоляции?
28. Чем отличаются ТН типа ЗНОЛ (ЗНОМ) от трансформаторов типа НОЛ (НОМ)? Каковы особенности НТМИ и НТМК?
29. Каковы особенности каскадных ТН? Для чего их используют?
30. Какова особенность трансформаторов НДЕ? Для чего их используют?
31. Что такое номинальная нагрузка ТН?
32. Что такое погрешность по напряжению? Что такое угловая погрешность?
33. От чего зависят погрешности ТН? Что делают для снижения погрешностей?
34. На какие классы точности изготавливаются ТН? Для каких целей они применяются?
35. Для измерения каких параметров электрической энергии используют ТН?

36. Каковы схемы включения однофазных и трехфазных ТН в трехфазной сети?
37. Каковы особенности работы ТН в сети с изолированной или компенсированной нейтралью?
38. Почему вторичные обмотки ТН обязательно должны быть заземлены?
39. Почему к трехфазным ТН не рекомендуется подключать счетчики электрической энергии?
40. Почему трехфазные ТН, предназначенные для контроля изоляции, изготавливаются пятистержневыми?
41. Каковы особенности измерения при включении вторичных обмоток ТН в «разомкнутый треугольник» и при включении в «неполный треугольник»?
42. Как защищают ТН от внешних и внутренних КЗ?
43. Как влияют номинальные параметры на конструктивное исполнение ТН?
44. С помощью каких коммутационных аппаратов включаются ТН в сеть высокого напряжения (6, 10, 35, 110 кВ и выше)?
45. Каковы особенности измерительных устройств типа НДЕ? Чем они отличаются от обычных трансформаторов напряжения? Какова область их применения?