

## Лабораторная работа 1

### Определение параметров схемы замещения силового трехфазного трансформатора

#### Цель работы

Знакомство с особенностями конструкции и работы трансформатора. Экспериментальное определение параметров схемы замещения однофазного силового трансформатора.

#### Описание лабораторной установки

Подача напряжения на стенд производится кнопкой **SB1** «ПУСК» (зеленой), снятие напряжения - кнопкой **SB2** «СТОП» (красной). В лабораторной работе используется следующее оборудование.

**Объектом исследования (TC1)** является трехфазный многообмоточный трансформатор. Номинальные данные трансформатора приведены в табл. 1.1.

Трансформатор снабжен коммутационным устройством, позволяющим изменять схемы соединений первичной и вторичной обмоток. Изменение схем соединений первичных обмоток ( $Y$ ,  $Y_0$ ,  $\Delta$ ) осуществляется многопозиционным переключателем **SA1**, изменение схем соединений вторичных обмоток ( $Y_0$ ,  $Z_0$ ,  $\Delta$ ,  $Y_0/\Delta_0$ ,  $Y/\Delta$ ) и их включение - переключателем **SA3**. Регулирование напряжения осуществляется переключением отпаяк, как первичной обмотки (переключатель **SA2**), так и вторичной обмотки (переключатель **SA4**). Переключатели **SA1**, **SA3** расположены на лицевой панели лабораторного стенда. Лицевая панель блока трансформатора **TC1** приведены на рис. 1.1(б).

Включение и отключение трансформатора **TC1** производится кнопками **SB1** «ПУСК» и **SB2** «СТОП»

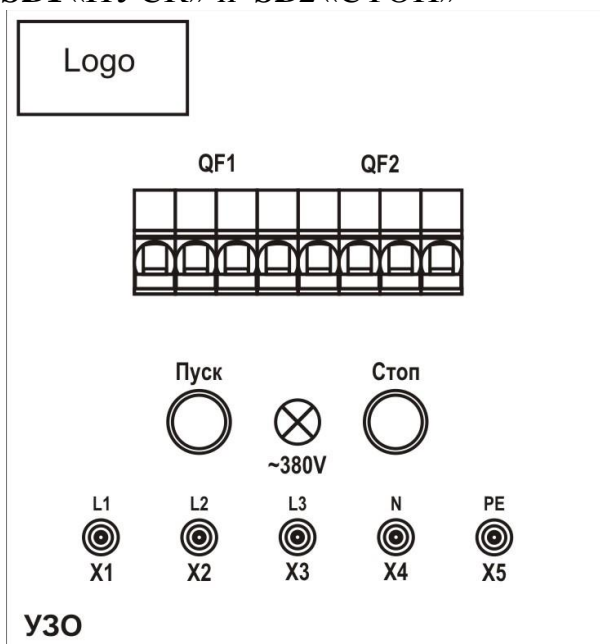


Рис. 1.1(а)

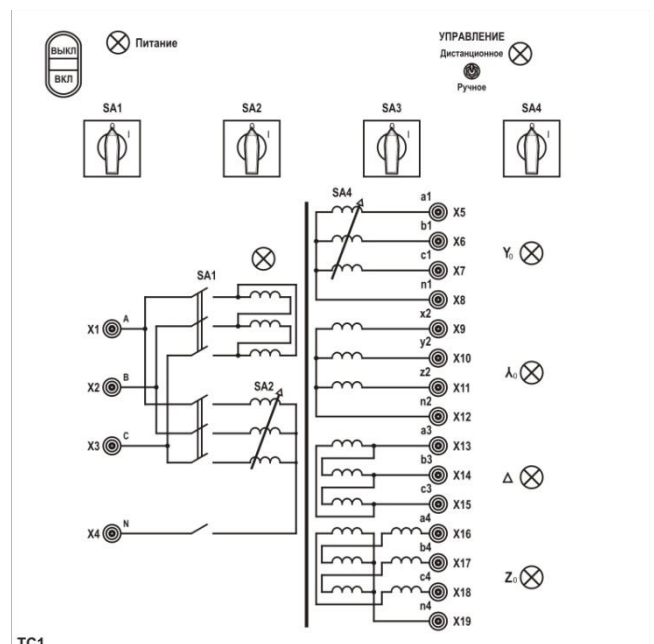


Рис. 1.1 (б)

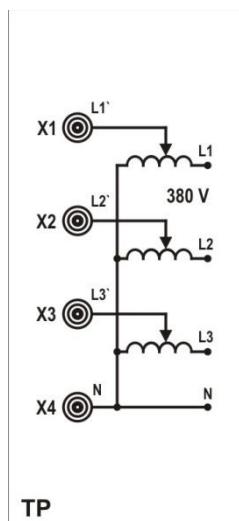


Рис. 1.2а

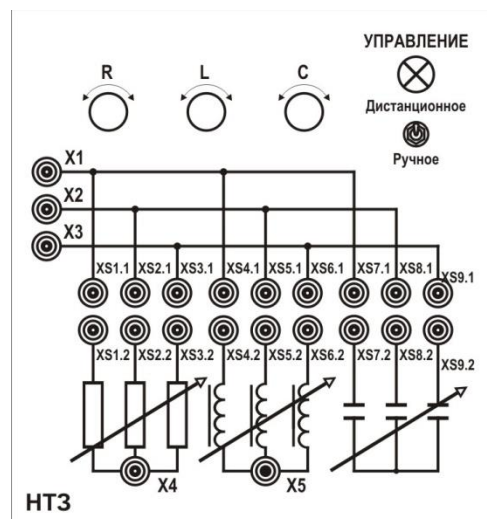


Рис. 1.2б

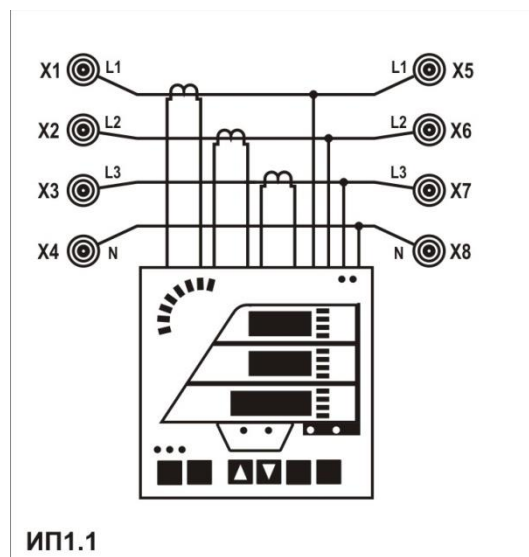


Рис. 1.2в

**Лабораторный автотрансформатор (ЛАТР).** Для питания исследуемого трансформатора используется лабораторный автотрансформатор (ЛАТР) – устройство, позволяющее плавно регулировать выходное напряжение. Регулирование напряжения ЛАТРа осуществляется поворотом рукоятки, обозначенной «*U*» с двунаправленной стрелкой «*min*» - «*max*» (уменьшение – увеличение выходного напряжения). Лицевая панель блока приведена на рис. 1.2 (а).

**Перед каждым включением ЛАТРа необходимо устанавливать наименьшее значение напряжения, для чего рукоятку «*U*» следует повернуть в направлении «*min*» до упора!**

**Нагрузочное устройство (НТЗ).** В качестве нагрузки трансформатора используется регулируемое активно-индуктивное сопротивление, схема которого приведена на рис. 1.2-б. Регулирование устройства производится поворотными ручками *R*, *L* и *C*.

**Измерительный комплект.** Для измерения первичных и вторичных линейных и фазных напряжений, линейных токов трансформатора на стенде имеется трехфазный измерительный комплект. Вид мнемосхемы комплекта приведен на рис. 1.2 (в)

## Программа работы

1. Проведение опыта холостого хода трансформатора.
2. Экспериментальное определение характеристик холостого хода.
3. Проведение опыта короткого замыкания трансформатора.
4. Экспериментальное определение характеристик короткого замыкания.
5. Обработка результатов экспериментов.

## Пояснения к лабораторной работе

Параметры приведенной схемы замещения трансформатора с достаточной для инженерной практики точностью могут быть определены экспериментальным путем. Для этого проводятся опыты холостого хода и короткого замыкания.

Опыт холостого хода позволяет определить поперечные параметры схемы замещения ( $Z_0$ ,  $R_0$ ,  $X_0$ ), а так же, ряд важных паспортных величин трансформатора (тока холостого хода  $I_0$ , мощности  $P_0$ , коэффициента трансформации  $k$ ).

Опыт короткого замыкания позволяет определить продольные параметры схемы замещения ( $Z_K$ ,  $R_K$ ,  $X_K$ ,  $\cos\varphi_K$ ) и такие величины, как напряжение короткого замыкания  $U_K$  и мощности  $P_K$ .

Наличие ферромагнитного магнитопровода с нелинейной характеристикой намагничивания трансформатора обуславливает и нелинейность параметров схемы замещения – зависимость их величин от величины первичного напряжения. Наглядное представление о степени влияния напряжения на поперечные параметры дают характеристики холостого хода, на поперечные – характеристики короткого замыкания.

**Опыт холостого хода.** Опыт холостого хода трансформатора проводится при разомкнутой вторичной обмотке ( $I_2 = 0$ ) и номинальном значении напряжения первичной обмотки ( $U_1 = U_{1НОМ}$ ).

Принципиальная схема проведения опыта холостого хода приведена на рис. 1.3-а. На рис. 1.3-б представлена схема замещения трансформатора в этом режиме.

•

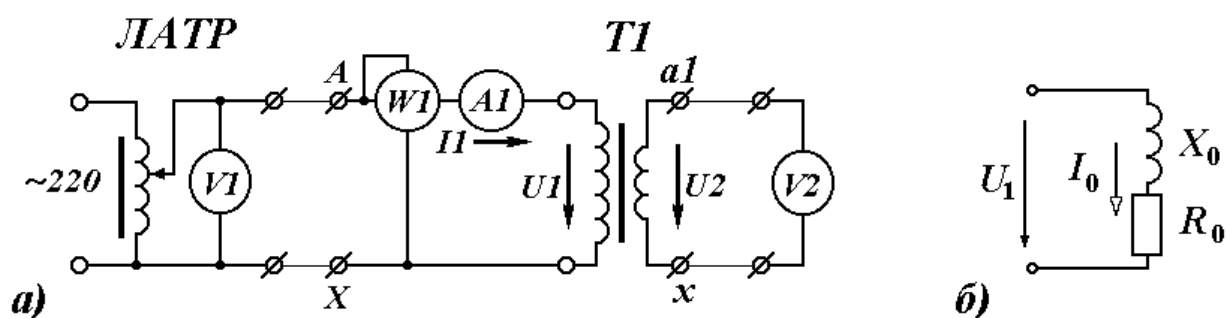


Рис. 1.3

**Опыт короткого замыкания трансформатора.** Опыт короткого замыкания трансформатора проводится при замкнутой накоротко вторичной обмотке ( $U_2 = 0$ ) и номинальном значении тока первичной обмотки ( $I_1 = I_{1НОМ}$ ).

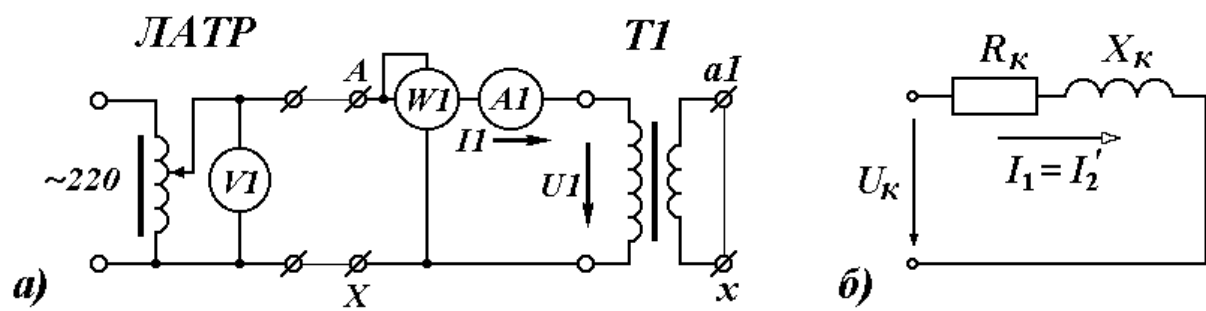


Рис. 1.5

Принципиальная схема проведения опыта короткого замыкания приведена на рис. 1.5-а. На рис. 1.5-б представлена схема замещения трансформатора в этом режиме.