**Задача 5**

**Задание**: Измерение реактивной энергии в цепях трехфазного тока.

Симметричный трехфазный приемник электрической энергии соединен по схеме звезда. Напряжение на фазе приемника UФ. Активное и индуктивное сопротивления фаз приемника соответственно равны rФ, xФ. В цепь приемника включен одноэлементный счетчик активной энергии для измерения реактивной энергии. Последовательная обмотка счетчика включена в провод B трехфазной цепи. Приемник электрической энергии работает непрерывное время t. 1. Начертить схему включения счетчика в соответствии с данными варианта, сделать разметку генераторных зажимов его обмоток. 2. Определить линейное напряжение UЛ, линейный ток IЛ, коэффициент мощности cosφ и угол φ. 3. Для заданной цепи построить в масштабе векторную диаграмму, выделить в ней векторы напряжения и тока, под действием которых находятся параллельная и последоватьная обмотки счетчика. 4. Пользуясь векторной диаграммой, доказать, что счетчик, включенный по такой схеме, измеряет реактивную энергию. Определить расход реактивной энергии, учитываемой счетчиком за время t. 5. Подсчитать за время t реактивную энергию всего приемника. 6. Найти численное соотношение между энергией, учитываемой счетчиком, и энергией приемника.

**Исходные данные:**

t = 40 ч

$U\_{ф}$= 220 В;

$R\_{ф}$= 18 Ом

$X\_{ф}$= 23 Ом.

**1. Схема включения счетчика**

******

**2. Линейное напряжение UЛ, линейный ток IЛ, коэффициент мощности cosφ и угол φ.**

 Uл = √3Uф = √3⋅220 = 381 В;

**Сопротивление Z симметричной звезды**

Z=$\sqrt{r\_{ф}^{2}+x\_{ф}^{2}}$=$\sqrt{18^{2}+23^{2}}$=29,2

**Линейный ток через сопротивление Z симметричной звезды**

Iл= Iф =$ \frac{U\_{Ф}}{Z}$**=**$\frac{220}{29,2}$=7,53 А

**Коэффициент мощности**

Cosϕ=$ \frac{r\_{ф}}{\sqrt{r\_{ф}^{2}+x\_{ф}^{2}}}$ = $\frac{18}{\sqrt{18^{2}+23^{2}}}$=0,616

Фаза ϕ=arсcos(0,616)=52°

**3. Векторная диаграмма**

**Показания счетчика**

Qcч= $√$3UфIфsinϕ=1303 Вар

**Расход реактивной энергии, учитываемой счетчиком за время t = 40ч**

Wсч = Qсч\*t=52120 Вар\*ч

**Реактивная энергия всего приемника за время t = 40ч**

Qпотр=$3\*I\_{ф}^{2}\*X\_{ф}$=1299 Вар

Wпотр= Qпотр\*t=51960 Вар\*ч

**6. Численное соотношение между энергией, учитываемой счетчиком Асч, и энергией приемника А**

 $\frac{52120}{51960}$*=1,003*