



Кубанский государственный
аграрный университет

приоритет2030[^]

Практическое занятие №1

Расчет потерь электроэнергии

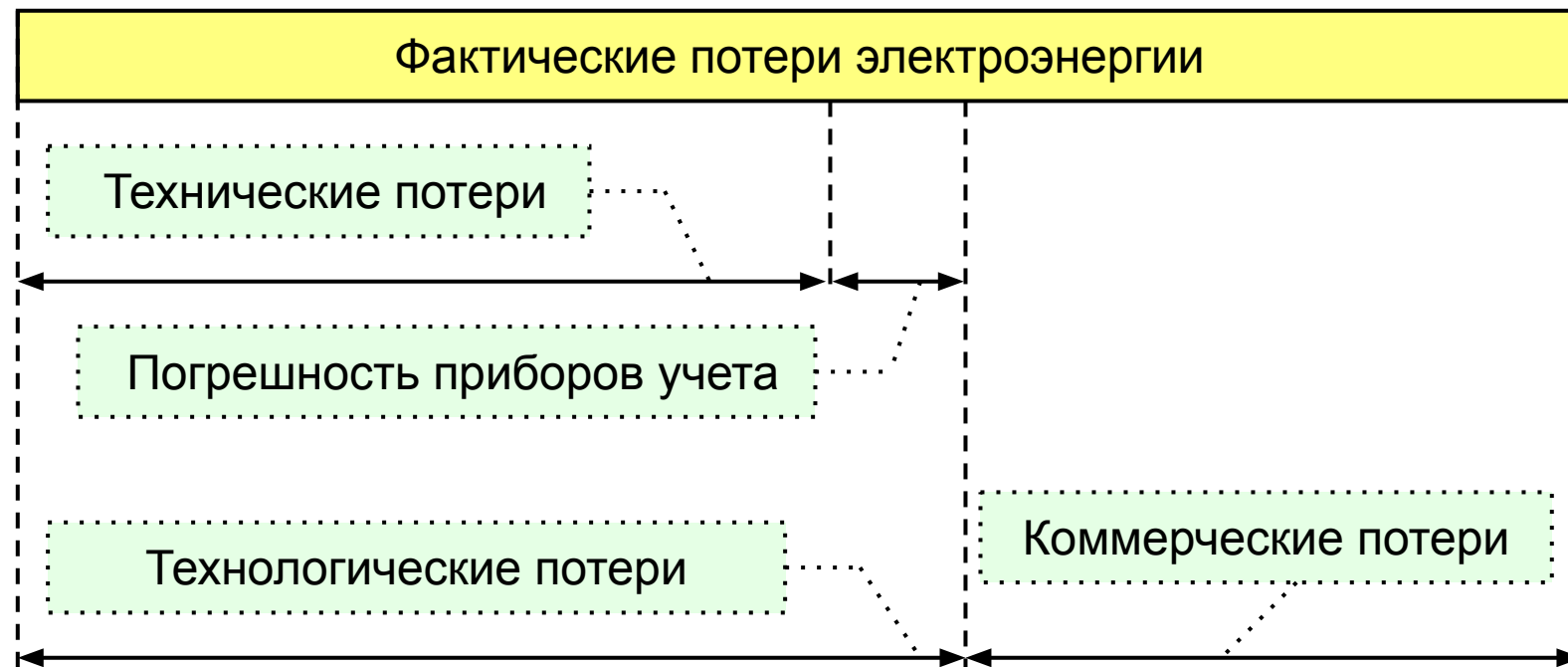
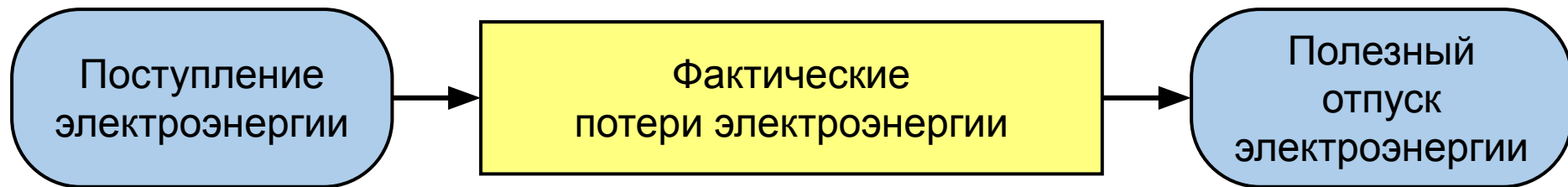
Потешин М.И.
доцент





Структура потерь

Структура фактических потерь электроэнергии





Термины

С экономических позиций **потери** — это та часть **электроэнергии**, на которую ее зарегистрированный полезный отпуск потребителям оказался меньше **электроэнергии**, полученной сетью от производителей **электроэнергии**.

Фактические (отчетные) потери электроэнергии — разность между электроэнергией, поступившей в сеть, и электроэнергией, отпущенной потребителям, определяемая по данным системы учета поступления и полезного отпуска электроэнергии.

Технические потери электроэнергии — потери электроэнергии, обусловленные физическими процессами в проводах и электрооборудовании, происходящими при передаче электроэнергии по электрическим сетям.

Технологические потери — сумма технических потерь, расхода электроэнергии на СН подстанций и потерь, обусловленных погрешностями системы учета электроэнергии.



Термины

Коммерческие потери — потери, обусловленные хищениями электроэнергии, несоответствием показаний счетчиков оплате электроэнергии и другими причинами в сфере организации контроля потребления энергии.

Потери электроэнергии, обусловленные погрешностями приборов ее учета — недоучет электроэнергии, обусловленный техническими характеристиками и режимами работы приборов учета электроэнергии на объекте (отрицательная систематическая составляющая погрешности системы учета).

Расход электроэнергии на СН подстанций — расход электроэнергии, необходимый для обеспечения работы технологического оборудования подстанций и жизнедеятельности обслуживающего персонала, определяемый по показаниям счетчиков, установленных на трансформаторах СН подстанций.

Нормирование потерь электроэнергии — установление приемлемого (нормального) по техническим и экономическим критериям уровня потерь электроэнергии (норматива потерь), включаемого в тарифы на электроэнергию.



Структура потерь

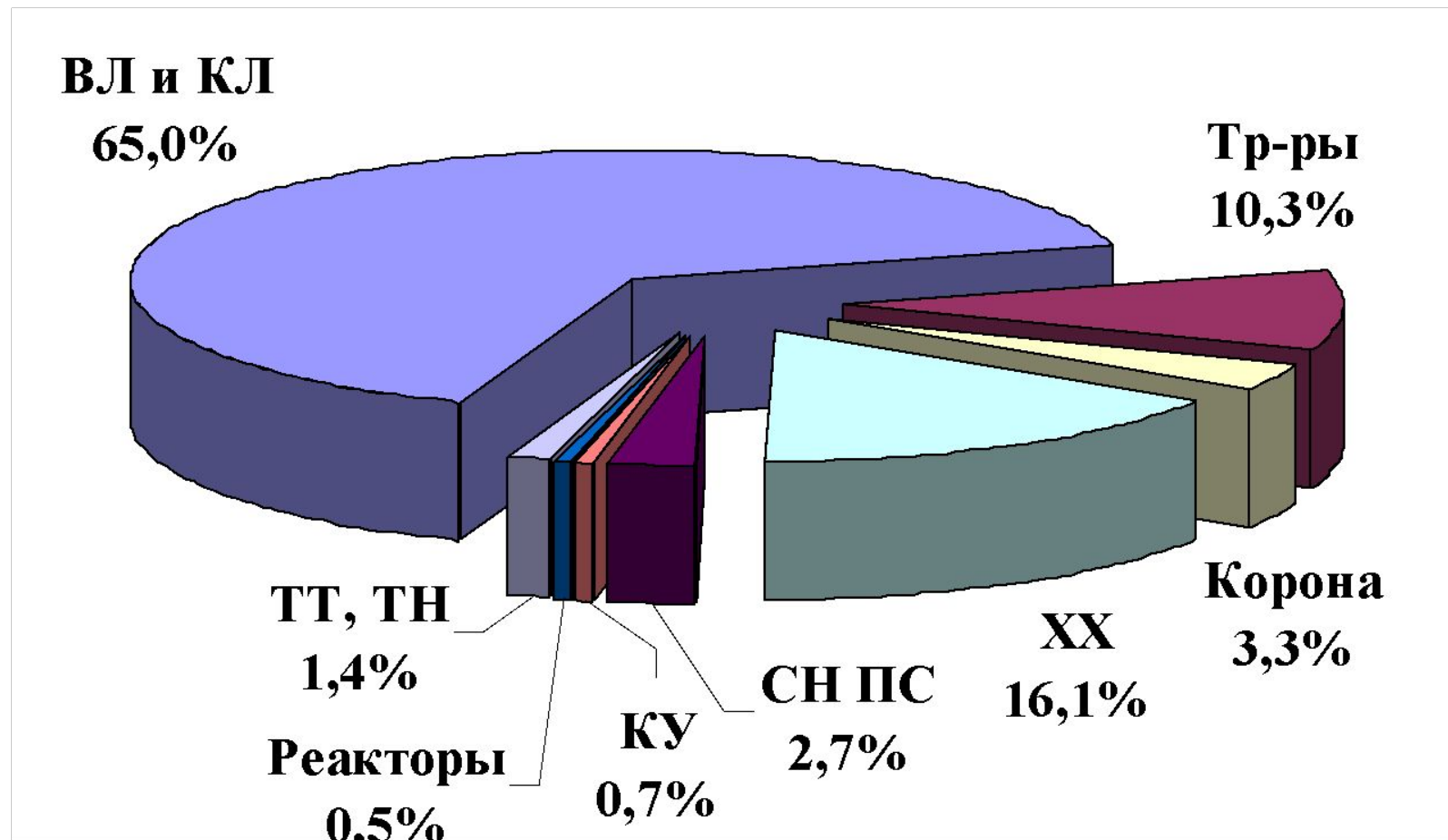
Детальная структура отчетных потерь





Структура потерь

Составляющие структуры технических потерь электроэнергии в электрических сетях





Потери электроэнергии в электрических счетчиках прямого включения 0,22–0,66 кВ принимаются в соответствии со следующими данными, кВт.ч в год на один счетчик:

однофазный, индукционный – 18,4;
трехфазный, индукционный – 92,0;
однофазный, электронный – 21,9;
трехфазный, электронный – 73,6.



Задача №1

Потери электроэнергии в трансформаторе рассчитываются по формуле:

$$\Delta W_T = \Delta W_{xx} + (\Delta W_H^1 \times W_T / 100), \text{ кВт*час,}$$

где $\Delta W_{xx} = \Delta P_{xx} \times T_o \times (U_i / U_{ном})^2$ - потери холостого хода силового трансформатора, кВт*час;

$\Delta W_H^1 = (\Delta W_H / W_T) \times 100\%$ - относительные нагрузочные потери силового трансформатора, %;

$\Delta W_H = K_k \times \Delta P_{cp} \times T_p \times K_\phi^2$ - нагрузочные потери силового тр-ра, кВт*час;

$K_\phi^2 = (1 + 2Kз) / 3Kз$ — квадрат коэффициента формы графика за расчетный период, у.е.;

$Kз = [W_T / (S_H \times T_p \times \cos\phi)] \times 10^{-3}$ - коэффициент загрузки тр-ра (заполнения графика), у.е.;

$\Delta P_{cp} = 3 \times I_{cp}^2 \times R \times 10^{-3}$ - потери мощности в силовом тр-ре, кВт;

$I_{cp} = W_T / (\sqrt{3} \times U_{cp} \times T_p \times \cos\phi)$ – средняя нагрузка за расчетный период, А;

$R = (\Delta P_{кз} \times U_{ном}^2 / S_{ном}^2) \times 10^{-3}$ - активное сопротивление силового тр-ра, Ом;

K_k — коэффициент, учитывающий различие конфигураций графиков активной и реактивной нагрузки (справочная величина, принимается равным 0,99), у.е.



Задача №1

Потери электроэнергии в линии электропередачи

$$\Delta W_{\text{кл}} = 1,1 \cdot n \cdot \rho \cdot I^2 \cdot L / g \cdot 0,001 \cdot T$$

где **n** - число фаз линии

ρ - удельное сопротивление материала, Ом*мм²/м

I - среднеквадратичный ток линии, А

L - длина линии, м

g - сечение провода, мм²

T - время работы за расчетный период, час

1,1 - коэфф. учитывающий сопрот конт., скрутку жил и способ прокладки линий

Справочные удельные сопротивления меди, алюминия и стали:

Cu	0,0189	Ом*мм ² /м
Al	0,0271	Ом*мм ² /м
Сталь	0,14	Ом*мм ² /м



1. Рассчитать потери электроэнергии в трансформаторе

	Тип трансформатора	ТМ 630/6/0,4
$S_{нт}$	номинальная мощность трансформатора, МВА;	0,63
$U_{ном}$	номинальное напряжение, кВ;	6
W_T	потребленная активная электроэнергия за месяц, кВт*час;	37108
ΔP_{xx}	потери мощности холостого хода трансформатора, кВт;	1,31
$\Delta P_{кз}$	потери мощности короткого замыкания, кВт;	7,6
T_p	число часов работы трансформатора под нагрузкой за расчетный период, час;	720
T_o	время присоединения трансформатора за расчетный период к сети, час;	720
K_k	коэффициент различия конфигураций;	0,99
$\cos\varphi$	средневзвешенный коэффициент мощности для трансформатора.	0,9



Задача №1

2. Рассчитать потери электроэнергии в **линии электропередачи:**

Дано:

n - число фаз линии = 3

p - удельное сопротивление материала, Ом*мм²/м = 0,0271

I - среднеквадратичный ток линии, А =5,3407

L - длина линии, м =50

g - сечение провода, мм² = 240

T - время работы за расчетный период 720 час

1,1 - коэфф. учитывающий сопрот конт.,скрутку жил и способ прокладки линий



Задача №1



Кубанский государственный аграрный университет

Благодарю за внимание!



Должность, ФИО докладчика

350044, Россия, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

e-mail: почтовый адрес@..._...

www.kubsau.ru

