Общая энергетика

ВЫПОЛНЕНИЕ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

1. Для начала открываем файл «ОЭ списки вариантов и исходные данные к ДЗ»

2. Смотрим свой вариант, ищем в конце файла таблицу с исходными данными, смотрим столбец 2 таблицы, там написан номер схемы 1.11, 1.12, 1.13 и 1.14.

3. Для выполнения ДЗ открываем файл в зависимости от варианта «Схема 1.11», «Схема 1.12», «Схема 1.13», «Схема 1.14».

4. Вписываем исходные данные и приступаем к расчетам.

*В столбце номер 19 первая цифра означает материал жилы кабеля: 1 – медь, 2 – алюминий; вторая цифра означает место прокладки кабеля: 1 – в воздухе, 2 – в земле.

Исходные данные:

U_1 = 110 кВ; U_2 = 6 кВ; U_3 = 0,38 кВ;

P_1 = 240 кВт; P_2 = 300 кВт; P_3 = 145 кВт;

$P_{сн}$ = 100 кВт;

$P_{м1}$ = 250 кВт; $P_{м2}$ = 650 кВт;

T_{max}= 3000 ч; $\cos\varphi_{нагр}$ = 0,82.

Материал жилы кабеля – медь.

Место прокладки кабеля – в земле.

ВЫБОР ДВИГАТЕЛЯ

- В зависимости от схемы у Вас в работе один или два двигателя
- Двигатели в работе Асинхронные
- Параметры выбора двигателя:

$$U_{н.М} \geq U_2$$
$$P_{н.М} \geq P_М$$

Где значения U_2 и $P_{М1}$ ($P_{М2}$) даны в исходных данных.

ВЫБОР ДВИГАТЕЛЯ

Данные для выбора двигателей М1: P_{M1} = 250 кВт; $U_{уст} = U_2$ = 6 кВ.

- Открываем Справочник, файл Раздел 2 Двигатели, страницу 10 (57) (на этой странице и следующих представлены асинхронные двигатели с напряжениями 6, 10 кВ, хоть в справочнике и указано только 6)
- Ищем мощность, которая или больше или равна мощности двигателя из исходных данных, намечаем этот двигатель к установке, отмечаем марку.
- Заполняем таблицу, Справа под пометкой «Установка» указываем значения из исходных данных, Слева вписываем марку двигателя и его параметры из справочника
- η в справочнике указано как КПД %, проценты переводим в десятичную форму, разделив процент на 100. Например, 93,2 делим на 100 и получаем 0,932 и с этой цифрой ведем расчет

Параметры	
А4-400Х-8МУ3	Установка
$U_н$ = 6 кВ	U_2 = 6 кВ
$P_н$ = 250 кВт	P_{M1} = 250 кВт
$\cos\varphi_м$ = 0,807	
η = 93,2 %	

ВЫБОР ДВИГАТЕЛЯ

Рассчитаем активную мощность электродвигателя $P_{эл.М}$, потребляемую из сети:

$$P_{эл.М1} = P_{н.М1}/\eta_{М1};$$

$$P_{эл.М1} = P_{н.М1}/\eta_{М1} = 250/0{,}932 = 268{,}240 \text{ кВт}.$$

Рассчитаем полную мощность $S_{эл.М1}$ электродвигателя, потребляемую из сети:

$$S_{эл.М1} = P_{эл.М1} / \cos\varphi_{м};$$

$$S_{эл.М1} = P_{эл.М1}/\cos\varphi_{м1} = 268{,}240/0{,}807 = 332{,}392 \text{ кВ·А}.$$

Рассчитаем номинальный ток электродвигателя $I_{н.М1}$:

$$I_{н.М1} = S_{эл.М1}/(\sqrt{3} \cdot U_{н});$$

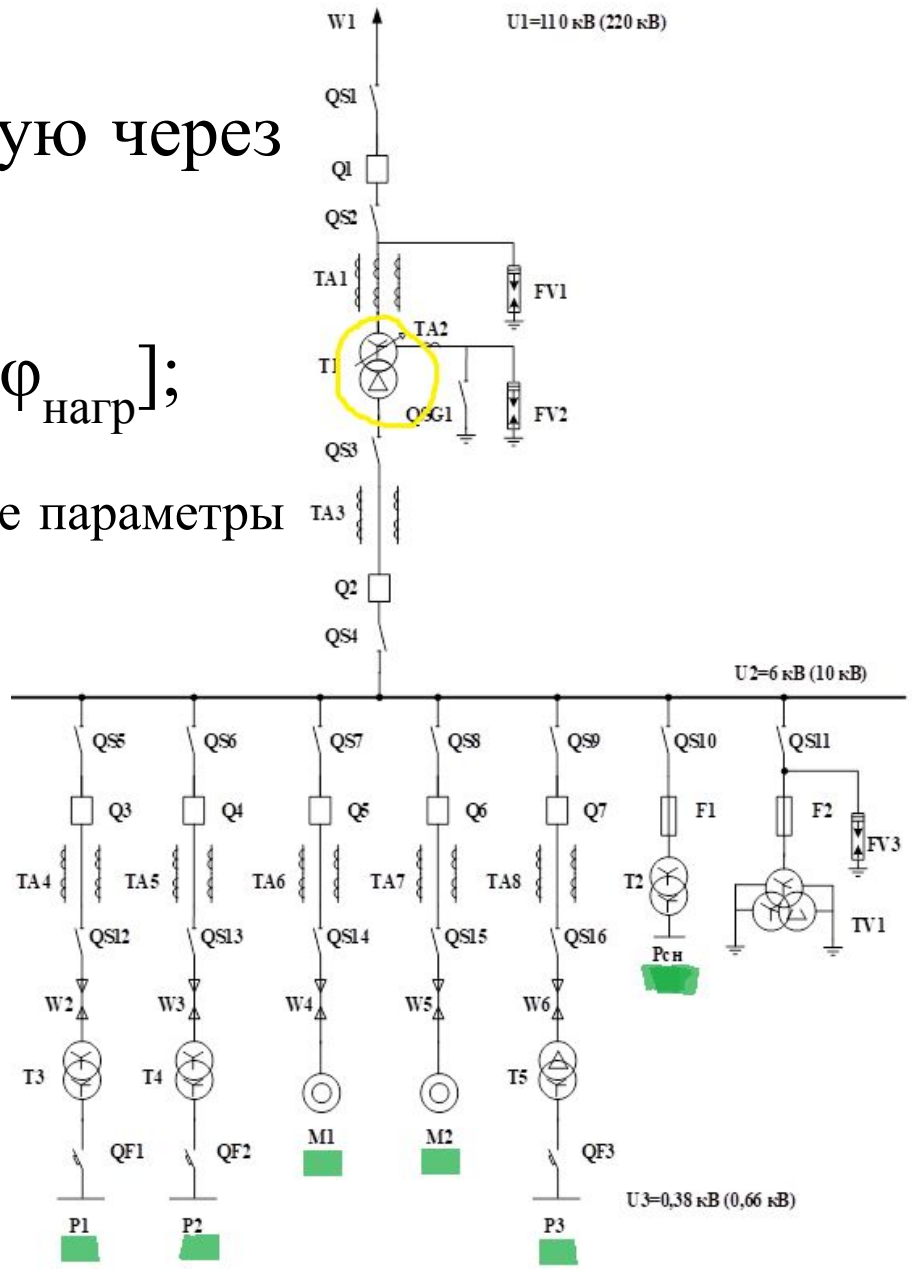
$$I_{н.М1} = S_{эл.М1}/(\sqrt{3} \cdot U_{н}) = 332{,}392/(\sqrt{3} \cdot 6) = 31{,}984 \text{ А}.$$

ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА Т1 Схема 1.11

Необходимо найти полную мощность, протекающую через трансформатор, для этого смотрим на схему

$$S_{расч.тр} = S_{эл.М1} + S_{эл.М2} + [(P_1 + P_2 + P_3 + P_{сн})/ \cos\varphi_{нагр}];$$

- Где $S_{эл.М1}$ ($S_{эл.М2}$) вычисляется при выборе двигателя, остальные параметры берутся из исходных данных

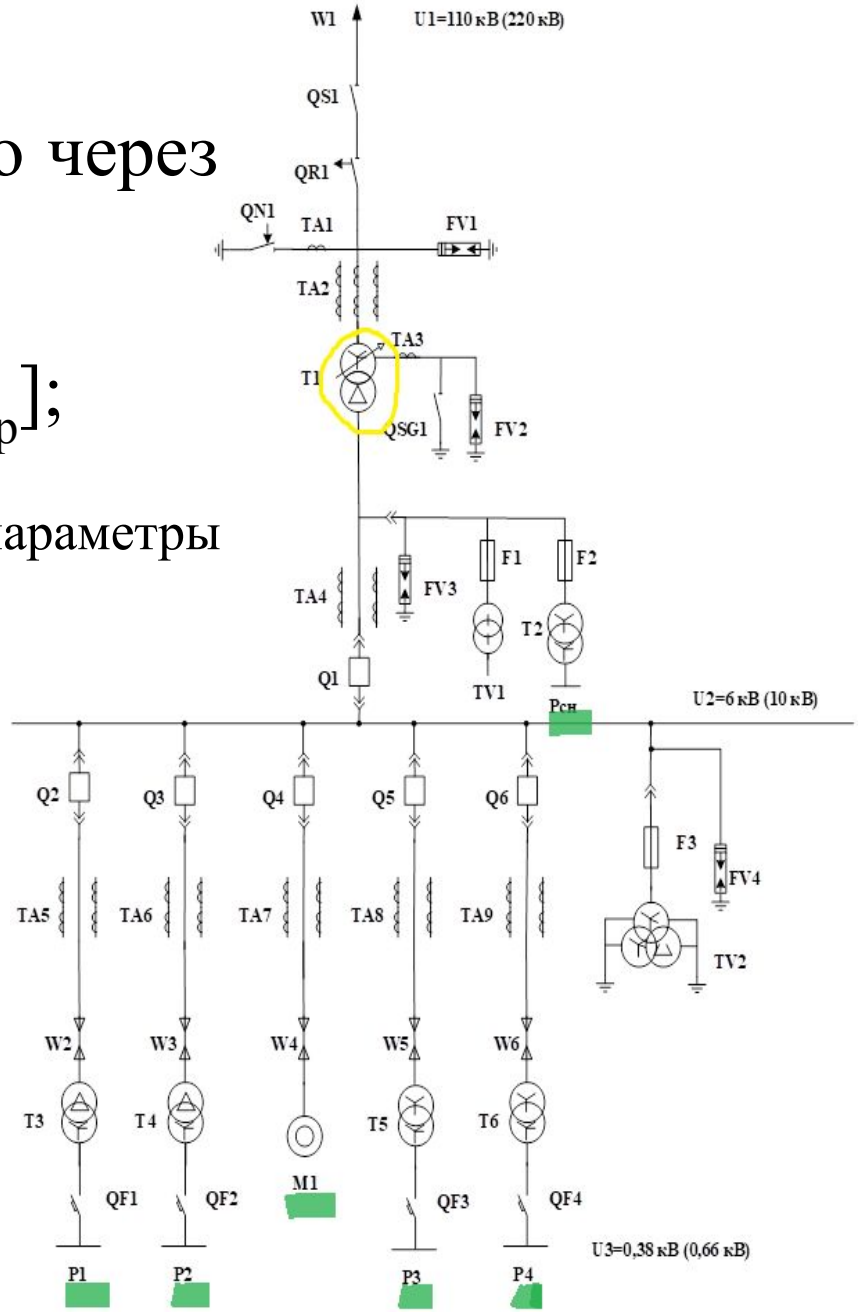


ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА Т1 Схема 1.12

Необходимо найти полную мощность, протекающую через трансформатор, для этого смотрим на схему

$$S_{расч.тр} = S_{эл.М1} + [(P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_{сн})/ \cos\varphi_{нагр}];$$

- Где $S_{эл.М1}$ ($S_{эл.М2}$) вычисляется при выборе двигателя, остальные параметры берутся из исходных данных

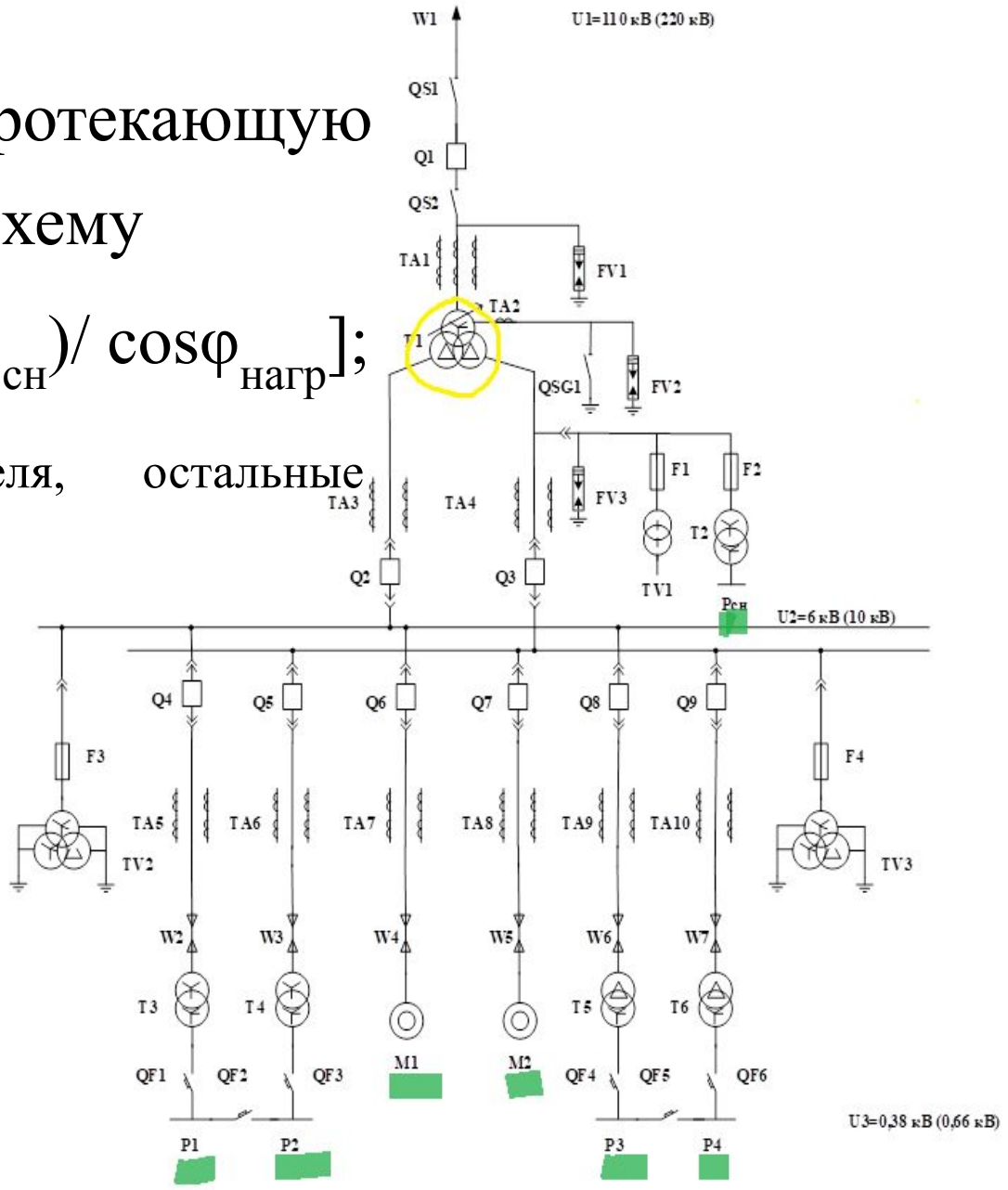


ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА Т1 Схема 1.13

Необходимо найти полную мощность, протекающую через трансформатор, для этого смотрим на схему

$$S_{расч.тр} = S_{эл.М1} + S_{эл.М2} + [(P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_{сн})/ \cos\varphi_{нагр}];$$

- Где $S_{эл.М1}$ ($S_{эл.М2}$) вычисляется при выборе двигателя, остальные параметры берутся из исходных данных

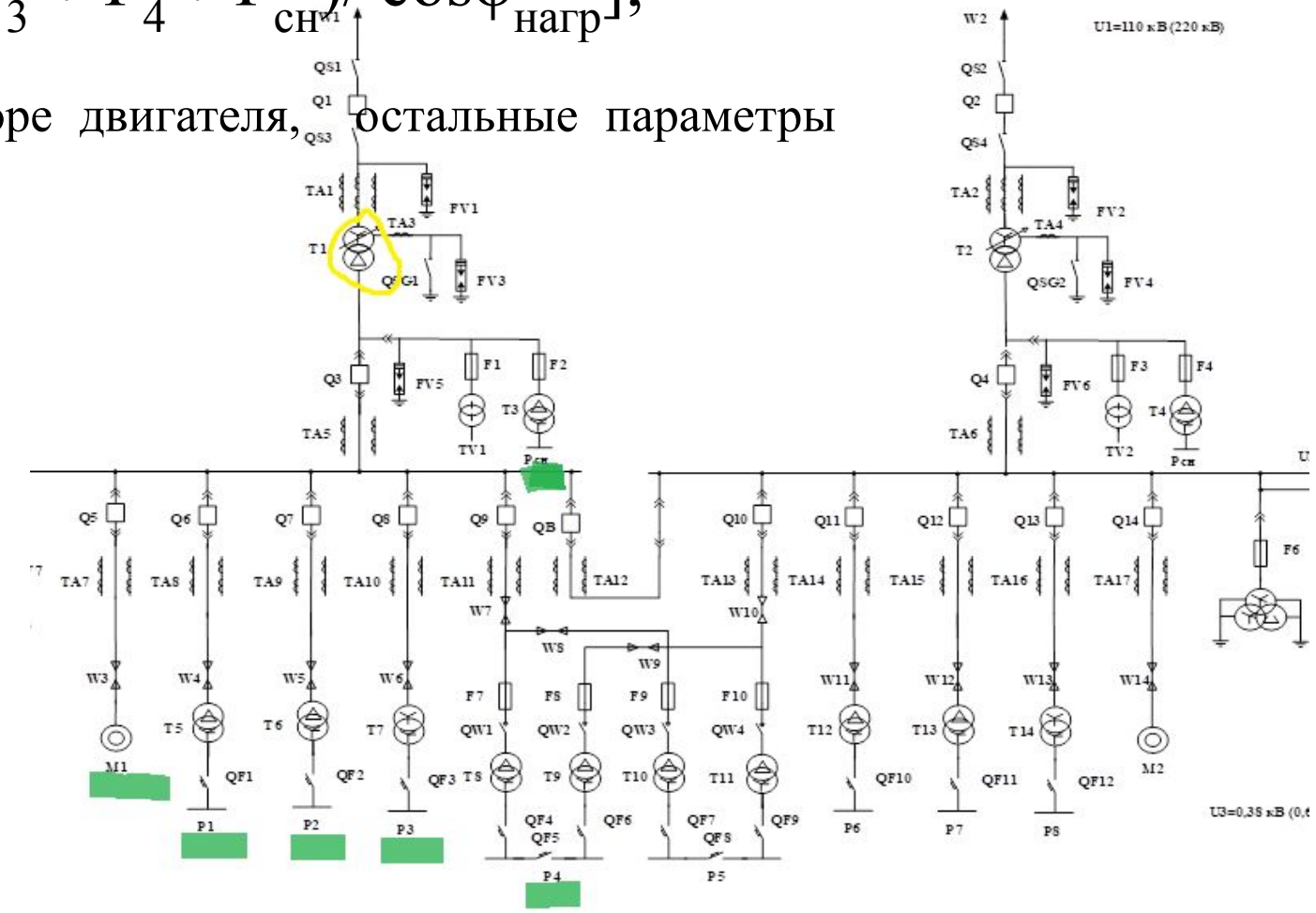


ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА Т1 Схема 1.14

Необходимо найти полную мощность, протекающую через трансформатор, для этого смотрим на схему

$$S_{расч.тр} = S_{эл.М1} + [(P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_{сн})/ \cos\varphi_{нагр}];$$

- Где $S_{эл.М1}$ ($S_{эл.М2}$) вычисляется при выборе двигателя, остальные параметры берутся из исходных данных



ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА Т1

По полной расчетной мощности $S_{расч.тр}$ и по напряжению установки выбираем трансформатор, исходя из следующих условий:

$U_{вн} \geq U_{уст.в}$	$U_{уст.в} = U_1 = 110$ кВ
$U_{нн} \geq U_{уст.н}$	$U_{уст.н} = U_2 = 6$ кВ
$S_{н.тр} \geq S_{расч.тр}$	$S_{расч.тр} = 2272{,}329$ кВ·А

Где значения U_1 и U_2 даны в исходных данных.

- Открываем Справочник, файл Раздел 1 Силовые трансформаторы, страницу 5 (34) (на этой странице и следующих представлены трансформаторы напряжениями 110 кВ)
- Ищем мощность, напряжения, которые или больше или равны параметрам из исходных данных и $S_{расч.тр}$, намечаем этот трансформатор к установке, отмечаем марку.

ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА Т1

- Заполняем таблицу, Справа под пометкой «Установка» указываем значения из исходных данных, Слева вписываем марку трансформатора и его параметры из справочника

Параметры	
ТМН-2500/110 У1	Установка
$U_{вн}$ = 110 кВ	$U_{уст.в}$ = 110 кВ
$U_{нн}$ = 6,6 кВ	$U_{уст.н}$ = 6 кВ
$S_{н.тр}$ = 2500 кВ·А	$S_{расч.тр}$ = 2272,329 кВ·А

- В СХЕМЕ 1.13 ТРАНСФОРМАТОР С РАСЩЕПЛЕННОЙ ОБМОТКОЙ, МАРКИ ТРДН!!! САМАЯ МАЛЕНЬКАЯ МОЩНОСТЬ ТАКОГО ТРАСФОРМАТОРА ПРИ НАПРЯЖЕНИИ 110 кВ РАВНА 25 000 кВА.

ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА Т1

Максимальная мощность трансформатора с учётом перегрузки

$S_{раб.max} = 1{,}5 \cdot S_{н.тр}$,

где $S_{н.тр}$ – номинальная мощность трансформатора.

$$S_{раб.max} = 1{,}5 \cdot 2500 = 3750 \text{ кВ·А}.$$

Определим ток, протекающий по обмоткам высокого и низкого напряжений трансформатора Т1, используя следующую формулу:

$$I = S_{раб.max}/(\sqrt{3} \cdot U_{ном}),$$

где $U_{ном}$ – номинальное напряжение сети со стороны обмотки высокого (низкого) напряжения трансформатора.

ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА Т1

Максимальный ток, протекающий по высоковольтной стороне силового трансформатора Т1:

$$I_{раб.max(вн)Т1} = S_{раб.max}/(\sqrt{3} \cdot U_{вн})=3750/(\sqrt{3} \cdot 110) =19,682 \text{ А}.$$

Максимальный ток, протекающий по низковольтной стороне силового трансформатора Т1:

$$I_{раб.max(нн)Т1} = S_{раб.max}/(\sqrt{3} \cdot U_{нн})=3750/(\sqrt{3} \cdot 6,6) = 328,04 \text{ А}.$$

ВНИМАНИЕ!!!

Из-за того что в схеме 1.14 два трансформатора и в случае аварии трансформатор должен выдержать питание двух секций шин, проводится расчет не только нормального режима (питание трансформатором одной секции шин), но и послеаварийный (питание двух секций шин) и проводится его проверка на перегрузку. Пример расчета смотрим в примере схемы 1.14.

ВЫБОР ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Выбор выключателя Q2 производится по ранее найденному току рабочего максимального режима $I_{раб.max}$ трансформатора Т1 на низкой стороне и напряжению установки U_2.

Условия выбора:

$$U_н \geq U_{уст}; \quad I_н \geq I_{раб.max(нн)Т1}.$$

ВЫБОР ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Из справочника выбираем вакуумный или элегазовый выключатель. Открываем раздел 3, страница 5 (71) и ищем ближайший по току выключатель.

Заполняем таблицу с параметрами.

Параметры	
ВВ/TEL-10-12,5/1000 У2	Установка
$U_н$ = 10 кВ	$U_{уст} = U_2$ =6 кВ
$I_н$ = 1000 А	$I_{раб.max.ПАР}$ = 902,486 А

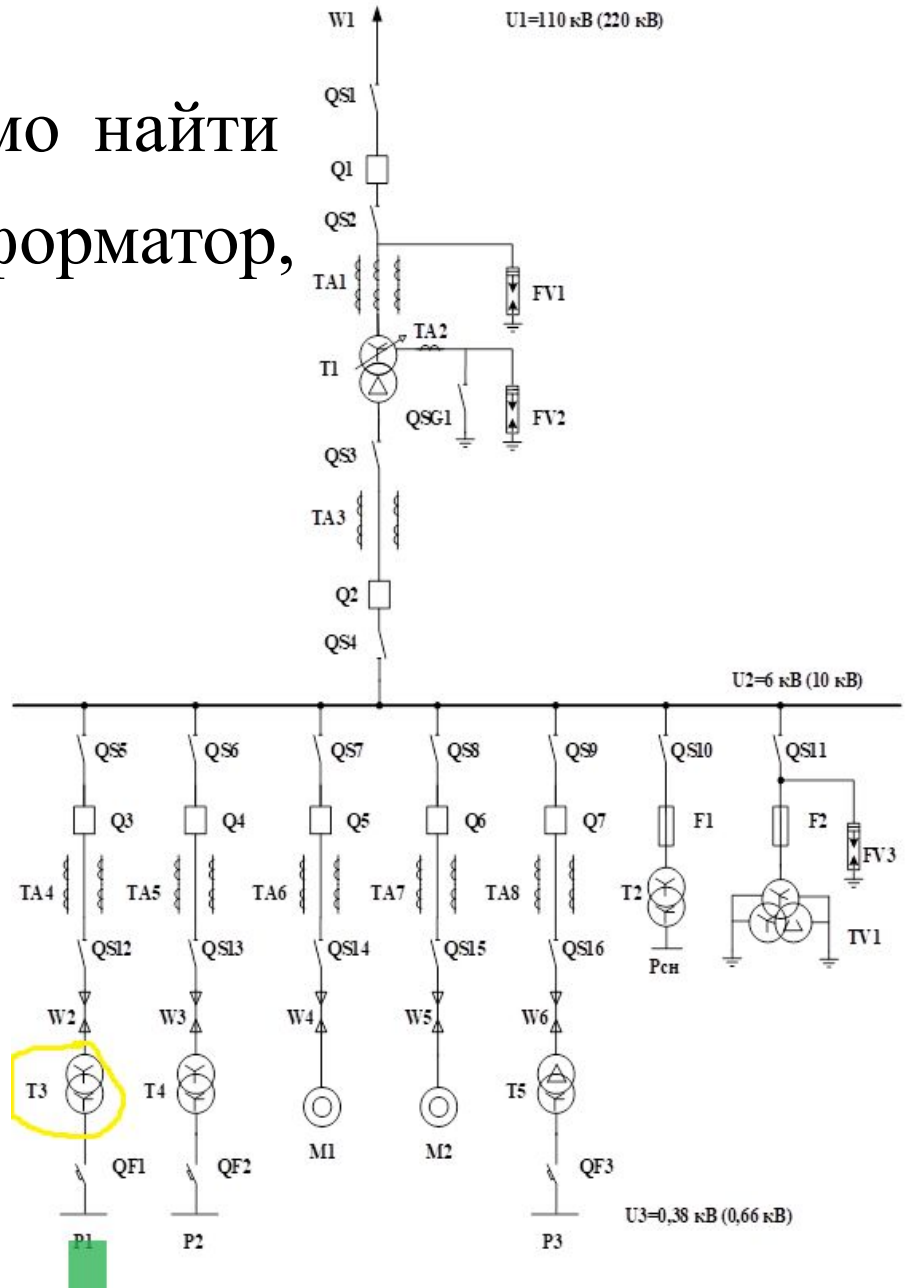
ВНИМАНИЕ!!!

Из-за того что в схеме 1.13 трансформатор с расщепленной обмоткой, у нас имеется 2 шины на 6 (10) кВ, и для вычисления рабочего максимального тока необходимы дополнительные расчеты, а не ток трансформатора. Необходимые расчеты представлены в примере выполнения.

ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА 6 (10)/0,4(0.66) кВ Схема 1.11

По варианту необходимо выбрать Т3. Необходимо найти полную мощность, протекающую через трансформатор, для этого смотрим на схему

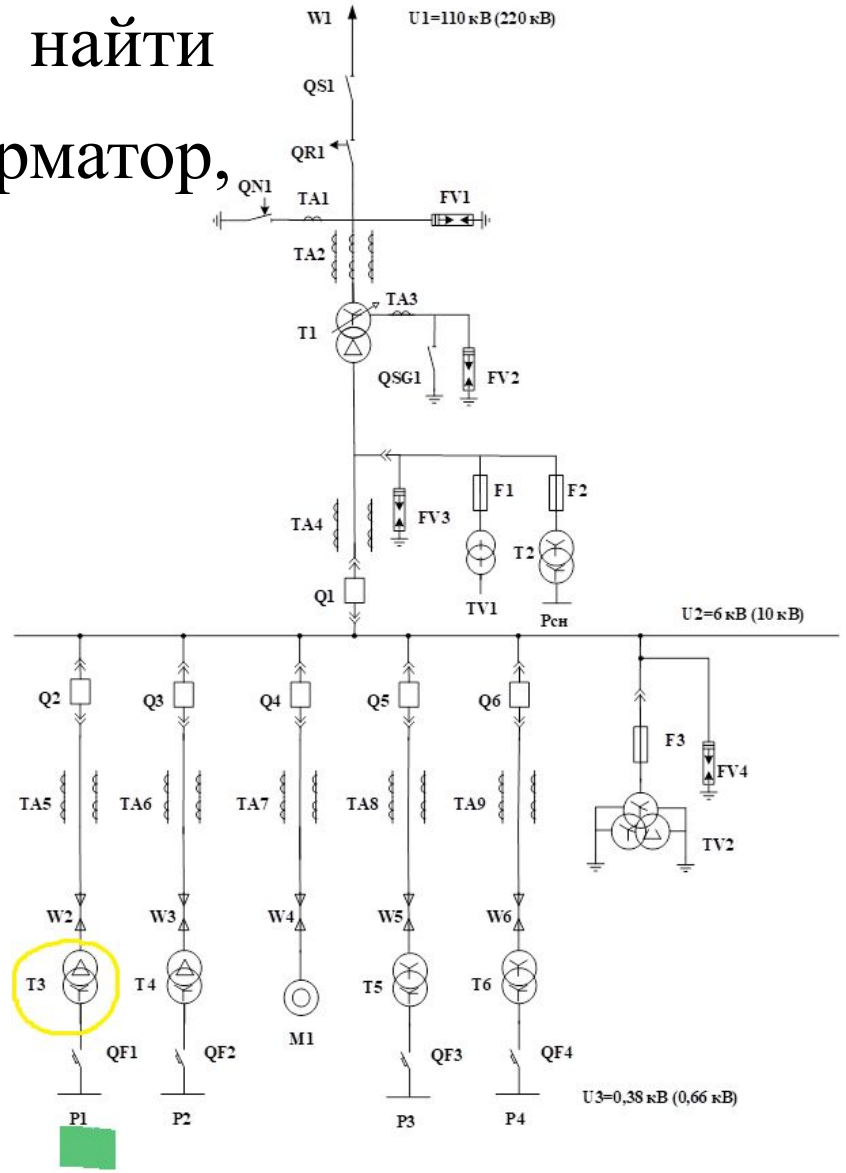
$$S_{расч.тр} = [P_1 / \cos\varphi_{нагр}];$$



ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА 6 (10)/0,4(0.66) кВ Схема 1.12

По варианту необходимо выбрать Т3. Необходимо найти полную мощность, протекающую через трансформатор, для этого смотрим на схему

$$S_{расч.тр} = [P_1 / \cos\varphi_{нагр}];$$



ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА 6 (10)/0,4(0.66) кВ Схема 1.13

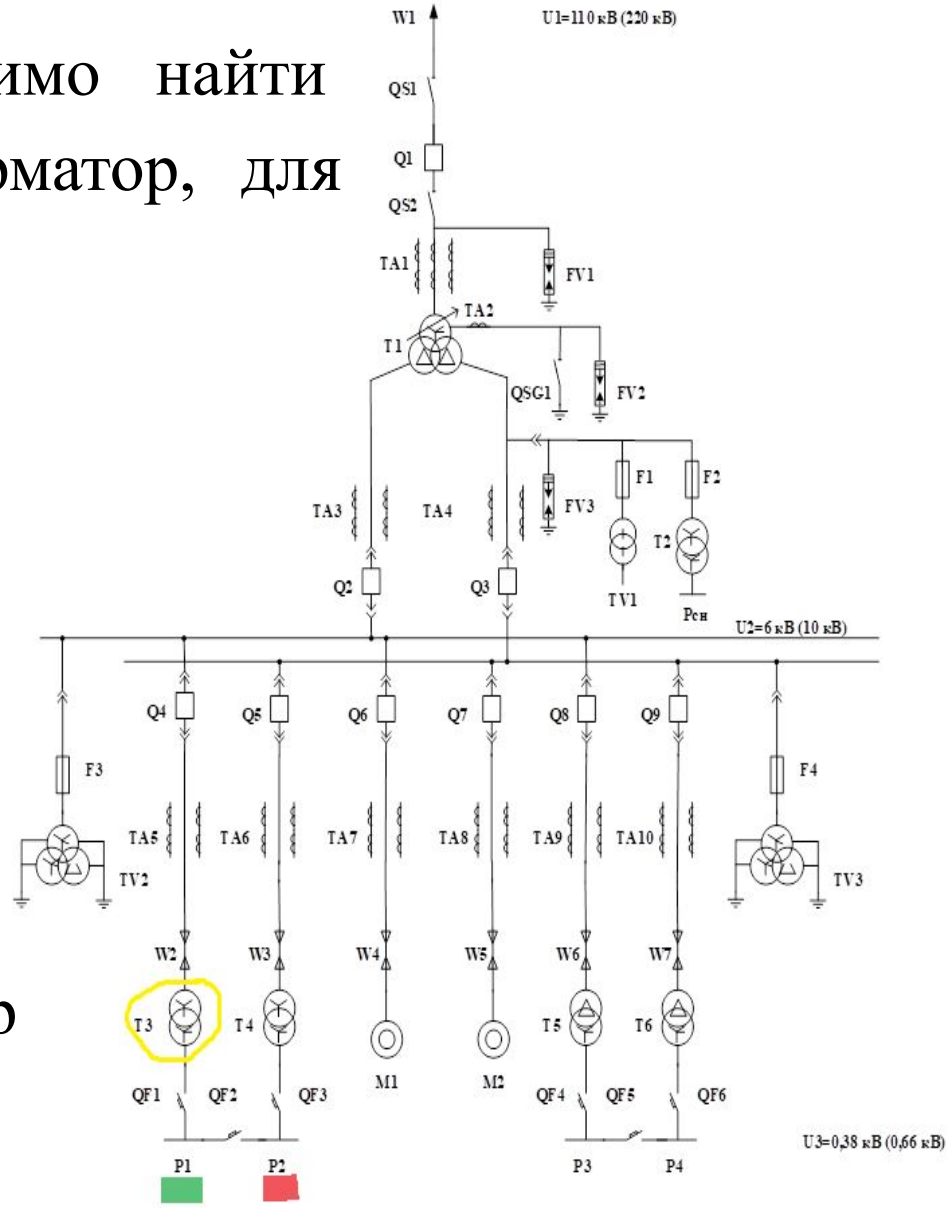
По варианту необходимо выбрать Т3. Необходимо найти полную мощность, протекающую через трансформатор, для этого смотрим на схему

$$S_{расч.тр} = [P_1 / \cos\varphi_{нагр}];$$

В случае отключения Т4, Т3 будет нести двойную нагрузку, в ПАР

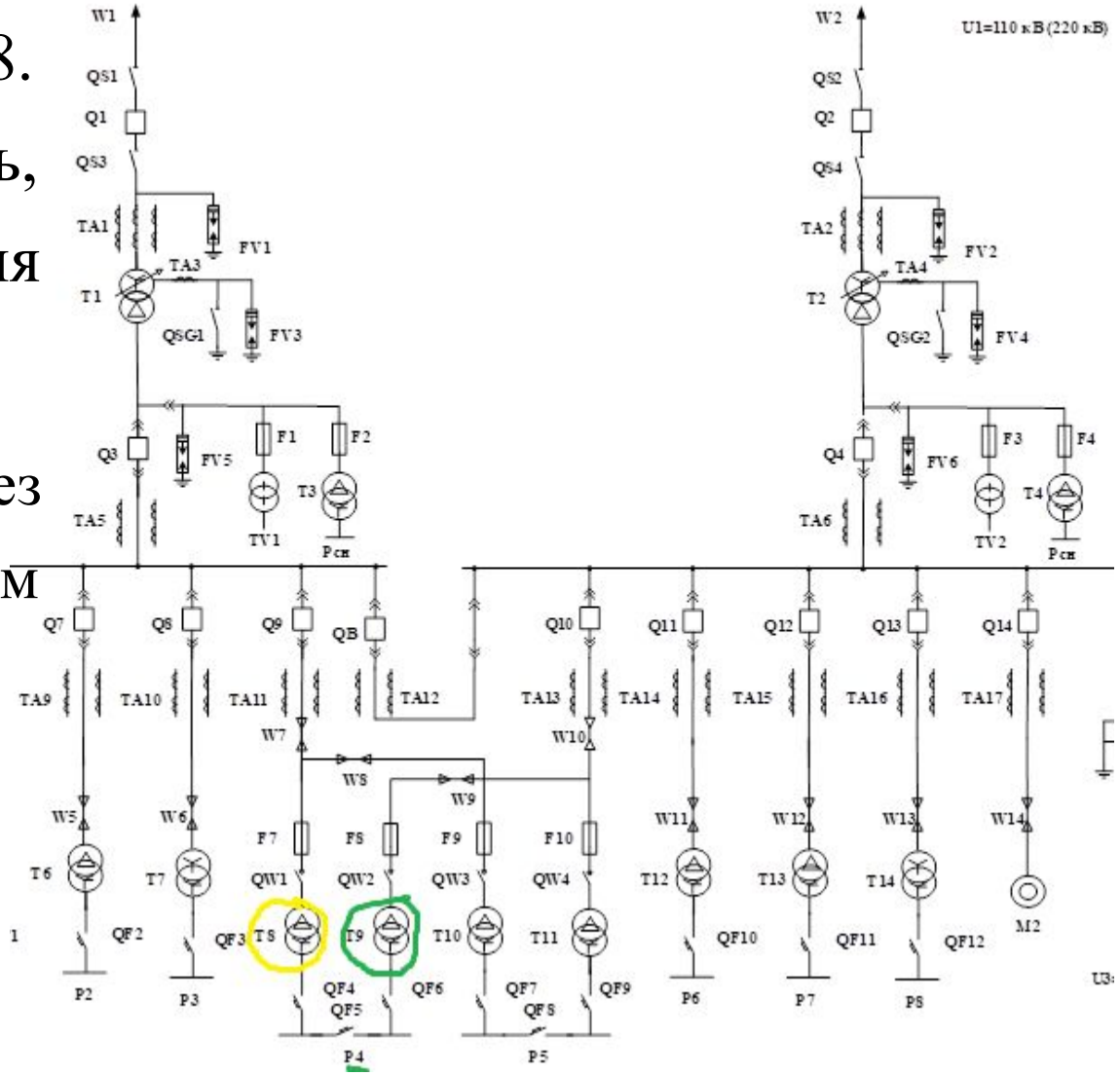
$$S_{расч.тр.ПАР} = (P_1 + P_2)/\cos\varphi_{нагр}$$

По наибольшей расчетной мощности $S_{расч.тр.ПАР}$ и напряжению установки выбираем трансформатор



ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА 6 (10)/0,4(0.66) кВ Схема 1.14

По варианту необходимо выбрать Т8. Необходимо найти полную мощность, протекающую через трансформатор, для этого смотрим на схему



Полная расчетная мощность, передаваемая через два трансформатора (Т8 и Т9) в нормальном режиме:

$$S_{расчТ8,Т9} = P_4 / \cos\varphi_{нагр}$$

Для одного трансформатора Т8 (или одного Т9):

$$S_{тр} = S_{расчТ8,Т9}/2$$

≥

ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА 6 (10)/0,4(0.66) кВ

По полной расчетной мощности $S_{расч.тр}$ и по напряжению установки выбираем трансформатор, исходя из следующих условий:

$U_{вн} \geq U_{уст.в}$	$U_{уст.в} = U_2 =$ 6 кВ
$U_{нн} \geq U_{уст.н}$	$U_{уст.н} = U_3 = 0{,}38$ кВ
$S_{н.тр} \geq S_{расч.тр}$	$S_{расч.тр} = 292{,}683$ кВ·А

Где значения U_2 и U_3 даны в исходных данных.

- Открываем Справочник, файл Раздел 1 Силовые трансформаторы, страницу 2 (31) (на этой странице и следующих представлены трансформаторы напряжениями 6-10 кВ)
- Ищем мощность, напряжения, которые или больше или равны параметрам из исходных данных и $S_{расч.тр}$, намечаем этот трансформатор к установке, отмечаем марку.
- Заполняем таблицу, Справа под пометкой «Установка» указываем значения из исходных данных, Слева вписываем марку трансформатора и его параметры из справочника

ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА 6 (10)/0,4(0.66) кВ

- Заполняем таблицу, Справа под пометкой «Установка» указываем значения из исходных данных, Слева вписываем марку трансформатора и его параметры из справочника

Параметры	
ТМГ-400/10 У1	Установка
$U_{вн}$ = 6 кВ	$U_{уст.в}$ = 6 кВ
$U_{нн}$ = 0,4 кВ	$U_{уст.н}$ = 0,38 кВ
$S_{н.тр}$ = 400 кВ·А	$S_{расч.тр}$ = 292,638 кВ·А

ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА 6 (10)/0,4(0.66) кВ

Максимальная мощность трансформатора с учётом перегрузки

$S_{раб.max} = 1,5 \cdot S_{н.тр}$,

где $S_{н.тр}$ – номинальная мощность трансформатора.

$$S_{раб.max} = 1,5 \cdot 2500 = 3750 \text{ кВ·А}.$$

ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА 6 (10)/0,4(0.66) кВ

Номинальный рабочий ток, протекающий по высоковольтной обмотке трансформатора Т3:

$I_{н.вн.тр3} = S_{н.тр}/(\sqrt{3} \cdot U_{вн})$

Максимальный ток, протекающий по высоковольтной стороне силового трансформатора Т3:

$I_{раб.max(вн)Т3} = S_{раб.max} /(\sqrt{3} \cdot U_{вн})$

Максимальный ток, протекающий по низковольтной стороне силового трансформатора Т3:

$I_{раб.max(нн)Т3} = S_{раб.max} /(\sqrt{3} \cdot U_{нн})$

ВЫБОР БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕГО АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ QF1

Выбор производится исходя из следующих условий:

$$U_н \geq U_{уст}, \quad I_н \geq I_{раб.max},$$

где $U_{уст}$ – линейное напряжение участка сети, на котором предусмотрена установка аппарата; $I_{расч}$ – расчетный максимальный ток продолжительного рабочего режима участка цепи, для которого предусмотрен электрический аппарат.

Выбор производится по максимальному току на низкой стороне трансформатора нагрузки 6 (10)/0,4(0.66) кВ $I_{раб.max(нн)}$

ВЫБОР БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕГО АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ QF1

- Открываем Справочник, файл Раздел 3, страницу 20 (87) (на этой странице и следующих представлены автоматические выключатели)
- Ищем Номинальный ток выключателя в А, который или больше или равны параметрам из исходных данных намечаем этот выключатель к установке, отмечаем марку.
- Заполняем таблицу, Справа под пометкой «Установка» указываем значения из исходных данных, Слева вписываем марку выключателя и его параметры из справочника

Параметры	
ВА 53-41	Установка
$U_н$ = 0,66 кВ	$U_{уст}$ = 0,38 кВ
$I_н$ = 1 000 А	$I_{раб.max}$ = 866,025 А

ВЫБОР РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ QS2 (ТОЛЬКО ДЛЯ СХЕМЫ 1.13)

Выбор производится исходя из следующих условий:

$$U_н \geq U_{уст}, \quad I_н \geq I_{раб.max},$$

где $U_{уст}$ – линейное напряжение участка сети, на котором предусмотрена установка аппарата; $I_{расч}$ – расчетный максимальный ток продолжительного рабочего режима участка цепи, для которого предусмотрен электрический аппарат.

В данном случае это максимальный ток, протекающий по высоковольтной стороне силового трансформатора Т1, рассчитанный ранее:

Iрасч = Iраб.max(вн)Т1

ВЫБОР РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ QS2 (ТОЛЬКО ДЛЯ СХЕМЫ 1.13)

- Открываем Справочник, файл Раздел 3, страницу 13 (79) (на этой странице и следующих представлены разъединители наружной установки)
- Ищем Номинальный ток в А, который или больше или равны параметрам из исходных данных намечаем этот выключатель к установке, отмечаем марку.
- Заполняем таблицу, Справа под пометкой «Установка» указываем значения из исходных данных, Слева вписываем марку разъединителя и его параметры из справочника

Параметры	
РНДЗ-110/1000 У1	Установка
$U_н$ = 110 кВ	$U_{уст} = U_1$ = 110 кВ
$I_н$ = 1 000 А	$I_{раб.max(вн)Т1}$ = 188,266 А

ВЫБОР ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НАГРУЗКИ QW3 И ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ F9 (ТОЛЬКО ДЛЯ СХЕМЫ 1.14)

Для выбора выключателя нагрузки QW3 и предохранителя F9 необходимо найти ток рабочего максимального режима на высокой стороне трансформатора T8 с учётом возможной перегрузки трансформатора в 1,5 раза:

$I_{раб.max(вн)T8} = 1{,}5 \cdot S_{н.тр8}/(\sqrt{3} \cdot U_{вн})$

- Открываем Справочник, файл Раздел 3, страницу 11 (77) (выключатели нагрузки) и страницу 17 (83) (предохранители)
- Ищем Номинальный ток в А, который или больше или равны параметрам из исходных данных намечаем эти аппараты к установке, отмечаем марку.
- Заполняем таблицу, Справа под пометкой «Установка» указываем значения из исходных данных, Слева вписываем марку разъединителя и его параметры из справочника

ВЫБОР ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НАГРУЗКИ QW3 И ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ F9 (ТОЛЬКО ДЛЯ СХЕМЫ 1.14)

- Заполняем таблицу, Справа под пометкой «Установка» указываем значения из исходных данных, Слева вписываем марку аппаратов и их параметры из справочника

Параметры		
ВНПР-10/400-20 У2	ПКТ102-10-40-31,5У3	Установка
$U_н$ = 10 кВ	$U_н$ = 10 кВ	$U_{уст}$ = 10 кВ
$I_н$ = 400 А	$I_н$ = 40 А	$I_{раб.max(вн)Т8}$ = 34,641 А

ВЫБОР КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

В столбце номер 19 первая цифра означает материал жилы кабеля: 1 – медь, 2 – алюминий; вторая цифра означает место прокладки кабеля: 1 – в воздухе, 2 – в земле

По этим данным определяем материал и место прокладки кабеля

ВЫБОР КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

Выбор кабеля производится по экономической плотности тока.

Ток рабочего нормального режима (ток на стороне высокого напряжения трансформатора Т3 (Т8 для схемы 1.14))

$$I_{н} = I_{н.вн.тр3} = 15{,}396 \text{ А}.$$

Ток рабочего максимального режима на стороне высокого напряжения трансформатораТ3 с учетом возможной перегрузки (из предыдущих расчетов):

$$I_{раб.max} = I_{раб.max(вн)Т3} = 23{,}094 \text{ А}.$$

ВЫБОР КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

Смотрим таблицу, если марка начинается с буквы А, кабель алюминиевый, если с другой – медный. Нас интересуют 3 жилы (или группа одножильных проводов).

Марки кабелей	Число жил	Номинальное напряжение	Способы прокладки
АВВГ, АВВГз,АВБбШв,ВВГ, ВВГз ,ВБбШв,АВВГнг,ВВГнг, АВБбШнг, ВБбШнг,АПпВГ,АПпВГнг,АПпБбШв, АПвБбШв, АПвБбШнг, АПвВГ, АПвВГнг, ПвБбШв, ПвБбШнг, ПвВГнг	1 ÷ 4	Не более 1 кВ	В воздухе и в земле
АПсшВГ,АПсшВГнг,АПсшБбШв	3 или 4	Не более 1 кВ	В воздухе и в земле
АПвБбШп, ПвБбШп	1 ÷ 4	Не более 1 кВ	В воздухе, в земле и в воде
ААБл, ААБлГ, ААГ, ААБнгГ, ААБ2л, ААШв, ААШнг, АСШв, АСБГ, АСГ, АСБ, СГ, СШв, СБ, СБГ	3	Не более 10 кВ	В воздухе и в земле
АПвП, АПвПу, АПвВ,ПвП, ПвПу, ПвВ	1	Не более 10 кВ	В воздухе и в земле
АСБл, СБл, СБ2л	3	Не более 10 кВ	В воздухе, в земле и в воде в несудо-ходных реках шириной не более100 м
АПвПг,АПвПуг,АПвП2г,АПвПу2г, ПвПг, ПвПуг, ПвП2г, ПвПу2г	1	Не более 10 кВ	В воздухе, в земле и в воде.

ВЫБОР КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

Для прокладки в земле рекомендуются кабели следующих марок:

– СБл, СБ2л. Тип изоляции у данных кабелей – бумажная пропитанная изоляция;

– ПвПг, ПвПуг, ПвП2г, ПвПу2г. Тип изоляции – полиэтилен.

Наметим к установке кабель марки СБл. Для кабеля с медными жилами, с бумажной изоляцией и T_{max} = 3000 ч находим экономическую плотность тока: $j_{эк}$ = 2,5 А/мм^2.

Число часов использования максимума нагрузки T_{max}, ч	1000 ÷ 3000	3000 ÷ 5000	более 5000
Экономическая плотность тока $j_{эк}$, А/мм^2, для кабелей с бумажной изоляцией и медными жилами	3,0	2,5	2,0
То же для кабелей с бумажной изоляцией и алюминиевыми жилами	1,6	1,4	1,2
То же для кабелей с пластмассовой изоляцией и медными жилами	3,5	3,1	2,7
То же для кабелей с пластмассовой изоляцией и алюминиевыми жилами	1,9	1,7	1,6

ВЫБОР КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

По экономической плотности тока $j_{эк}$ находим экономическую площадь сечения: $q_{эк} = I_{раб.max}/j_{эк} = 57,735/2,5 = 23,094$ мм^2.

Открываю справочник Раздел 4 и ищу таблицу с намеченной маркой СБл. По исходным данным провод проложен в земле. Наиближайшее сечение жилы равно 35, при напряжении 6 кВ (дано в исходных данных U2) нахожу допустимый длительный ток 160 А.

Сечение жилы, мм^2	Допустимый длительный ток, А					
	в земле при +15 ^{0}C			в воздухе при +25 ^{0}C		
	до 1 кВ	6 кВ	10 кВ	до 1 кВ	6 кВ	10 кВ
35	163	160	144	157	160	142
50	200	197	176	195	200	175
70	241	236	212	247	244	219
95	287	280	251	301	296	265
120	325	318	284	348	342	305
150	365	358	318	400	392	349
185	404	396	352	451	442	393
240	455	448	396	522	512	455

ВЫБОР КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

Заполняем таблицу

Параметры	
СБл -3×35	Установка
$U_{вн}$ = 6 кВ	$U_{уст.в}$ = 6 кВ
$q_{эк.с}$ = 35 мм^2	$q_{эк.}$ = 23,094 мм^2
$I_{доп.нр}$ = 160 А	$I_{раб.max}$ = 57,735 А

Производим проверку выбранного кабеля на выполнение условия

$$I_{раб.max} < I_{доп},$$

где $I_{раб.max}$ – максимальное значение тока при эксплуатации кабеля;

$I_{доп} = k_1 \cdot k_2 \cdot I_{доп.нр}$ – длительно допустимый ток с учетом поправки на число рядом проложенных кабелей k_1 и температурный коэффициент окружающей среды k_2;

$I_{доп.нр}$ – длительно допустимый ток нормального режима на один кабель при номинальной разности температур между кабелем и окружающей средой.

ВЫБОР КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

Поправочные коэффициенты k_1 и k_2 могут быть определены по ПУЭ [2]:

– k_1 для учета количества рядом проложенных кабелей, для трёхжильных кабелей $k_1 = 1$ (для одножильных кабелей см. ПУЭ) [2];

– k_2 для учета температуры окружающей среды: допустимая температура жилы с бумажной пропитанной изоляцией кабеля на 6 кВ составляет +65 °С [2, п. 1.3.12] (если изоляция поливинилхлоридная, то всегда берем +65 °С вне зависимости от напряжения), поправочный коэффициент на ток кабеля при расчетной температуре среды +25 °С (по СП 131.13330.2018 для Ханты-Мансийска средняя максимальная температура воздуха за наиболее теплый период равна +23 °С), условная температура среды +15 °С – если прокладываем в земле, +25 °С в воздухе. По таблице определяем при прокладке в земле $k_2 = 0{,}89$.

ВЫБОР КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

Условная температура среды, °С	Нормированная температура жил, °С	Поправочные коэффициенты на токи при расчетной температуре среды, °С											
		-5 и ниже	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50
15	80	1,14	1,11	1,08	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78	0,73	0,68
25	80	1,24	1,20	1,17	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,74
25	70	1,29	1,24	1,20	1,15	1,11	1,05	1,00	0,94	0,88	0,81	0,74	0,67
15	65	1,18	1,14	1,10	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84	0,77	0,71	0,63	0,55
25	65	1,32	1,27	1,22	1,17	1,12	1,06	1,00	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61
15	60	1,20	1,15	1,12	1,06	1,00	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67	0,57	0,47
25	60	1,36	1,31	1,25	1,20	1,13	1,07	1,00	0,93	0,85	0,76	0,66	0,54
15	55	1,22	1,17	1,12	1,07	1,00	0,93	0,86	0,79	0,71	0,61	0,50	0,36
25	55	1,41	1,35	1,29	1,23	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82	0,71	0,58	0,41
15	50	1,25	1,20	1,14	1,07	1,00	0,93	0,84	0,76	0,66	0,54	0,37	-
25	50	1,48	1,41	1,34	1,26	1,18	1,09	1,00	0,89	0,78	0,63	0,45	-

С учетом поправок получаем

$$I_{доп} = 1 \cdot 0{,}89 \cdot 160 = 142{,}4 \text{ А}.$$

Итак, проверяем условие выбора кабеля

$I_{раб.max} \leq I_{доп}$;

57,735 А $\leq$ 142,4 А – условие выбора кабеля выполняется.

Для прокладки применяем кабель марки СБл -3×35.