



Выполнение КП

Первое, на что стоит обратить внимание при начале выполнения КП это шифр индивидуального здания, его вы можете найти в учебном пособии **ОСНОВЫ СОСТАВЛЕНИЯ ГЛАВНЫХ СХЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ**, либо получить от преподавателя. Шифр выглядит следующим образом:

№ вар.	№ схем	U <sub>1</sub> кВ	U <sub>2</sub> кВ	U <sub>3</sub> кВ	P <sub>1</sub> кВт	P <sub>2</sub> кВт	P <sub>3</sub> кВт	P <sub>4</sub> кВт	P <sub>5</sub> кВт	P <sub>6</sub> кВт	P <sub>7</sub> кВт	P <sub>8</sub> кВт	P <sub>M1</sub> кВт	P <sub>M2</sub> кВт	P <sub>сн</sub> кВт	T <sub>max</sub> час	cosφ	каб.*
x	2.13	110	10	0,66	2000	2000	1280	1280	-----	-----	-----	-----	5000	1000	450	5000	0,78	2-1

Кабель: первая цифра означает материал жилы кабеля: 1 - медь, 2 - алюминий; вторая цифра означает место прокладки кабеля: 1 - в воздухе, 2 - в земле; 3 - в воде.

Вам необходимо выбрать следующие элементы на схемах

№ рисунка в пособии	Обозначение элементов на схеме						
	1	2	3	4	5	6	7
1.11	T1	Q2	W2	T3	QF1	M1	M2
1.12	T1	Q1	W2	T3	QF1	M1	-
1.13	T1	Q2	W2	T3	QS1	M1	M2
1.14	T1	Q3	W4	T5	QF1	M1	M2

Для выбора силового трансформатора  $T_1$  необходимо учесть всю мощность, протекающую через него, поэтому необходимо произвести расчёт и выбор двигателей  $M_1$  и  $M_2$ .

Выбор асинхронных двигателей  $M_1$  и  $M_2$  производится по номинальной мощности электродвигателя и по номинальному напряжению.

Условия выбора:

$$U_{н.м} \geq U; P_{н.м} \geq P_{м_1}$$

где  $U_{н.м}$  – номинальное напряжение двигателя по паспорту (6,10 кВ);

$P_{н.м}$  – номинальная мощность на валу двигателя по паспорту ( $P_{м_1}, P_{м_2}$ ).

Данные для выбора двигателя  $M_1$ :

$$P_{м_1} = 5000 \text{ кВт}; U_{н} = 10 \text{ кВ}.$$

Данные для выбора двигателя  $M_2$ :

$$P_{м_2} = 1000 \text{ кВт}; U = 10 \text{ кВ}.$$

Рекомендую воспользоваться следующим электронным ресурсом:

iElectro. URL: <http://www.ielectro.ru/>

# Рекомендую АД серии А4



Инжиниринговая Компания  
Москвы ООО 'ИНКОМОС'  
Электрооборудование.  
Сборка щитов.  
Электромонтажные работы  
inkomos.promportal.ru

## Все об электротехнике

- Кабельно-проводниковая продукция
- Арматура для кабелей и проводов
- Светильники, осветительная арматура и пускорегулирующие аппараты
- Лампы электрические
- Выключатели автоматические
- Выключатели неавтоматические
- Контакты
- Пускатели
- Реле управления и защиты
- Предохранители (низковольтные)
- Электроустановочные изделия
- Комплектные устройства и установки до 1 кВ
- Резисторы
- Трансформаторы силовые и измерительные
- Аппараты высокого напряжения
- Комплектные распределительные устройства и трансформаторные подстанции
- Изоляторы
- Токопроводы, шинопроводы
- Конденсаторы и конденсаторные установки электрические
- Контрольно-измерительные приборы, средства защиты
- Насосы и компрессоры
- Машины электрические**
- Вентиляторы
- Силовые полупроводниковые изделия
- Источники энергии
- Электросварочное оборудование
- Электротермическое оборудование

Товары и цены

Объявления

Предп

Описание системы

Наши услуги



## Машины электрические

Электрическими машинами называют электромеханические преобразователи, в которых электрическая энергия преобразуется в механическую или механическая - в электрическую энергию. В зависимости от рода отдаваемого или потребляемого тока электрические машины разделяются на машины переменного и ...

[Цены](#) (637)

[Производители](#) (114)

[Поставщики](#) (502)

[Объявления](#) (3874)

[Торговые марки](#) (2)

[Тех. описания](#) (932)

[Фотографии](#) (43)

Тэги [последние новости](#)

автоматика, аккумулятор, асинхронный, АЭС, бетон, вентилятор, взрывозащищенный, генератор, для газовой отрасли, для медицинских учреждений, для нефтяной отрасли, для пищевой промышленности, для сельского хозяйства, для строительства, железная дорога, компрессор, КТП, метро, насос, однофазный, сварка, склад, тепловоз, токопровод, транспорт, трехфазный, трубопровод, ТЭЦ, УЗО, флот, шахта, электровоз, **электродвигатель**

Разделы [редринтия](#)

- [Асинхронные двигатели](#)
- [Синхронные двигатели](#)
- [Двигатели постоянного тока](#)
- [Генераторы](#)
- [Машины специальные](#)

- Двигатель 4A90LK-2У3
- Двигатель 4AB2K280A12/6
- Двигатель 4ABP180A6БФ
- Двигатель 4A3M-1000/10000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-1000/3000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-1000/6000СУХЛ4
- Двигатель 4A3M-1000/6000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-1000/6600Т4
- Двигатель 4A3M-1250/3000СУХЛ4
- Двигатель 4A3M-1250/6000СТ4
- Двигатель 4A3M-1250/6000Т4
- Двигатель 4A3M-1250/6300Т4
- Двигатель 4A3M-1600/10000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-1600/3000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-1600/6000СУХЛ4
- Двигатель 4A3M-1600/6000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-1600/6600Т4
- Двигатель 4A3M-1600/6300Т4
- Двигатель 4A3M-2000/10000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-2000/3000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-2000/6000СТ4
- Двигатель 4A3M-2000/6000Т4
- Двигатель 4A3M-2000/6600Т4
- Двигатель 4A3M-2500/10000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-2500/3000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-2500/6000СТ4
- Двигатель 4A3M-2500/6000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-315/3000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-315/6000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-3150/10000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-3150/6000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-400/3000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-400/6000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-400/6600Т4
- Двигатель 4A3M-4000/6000Т4
- Двигатель 4A3M-4000/6600Т4
- Двигатель 4A3M-500/3000СУХЛ4
- Двигатель 4A3M-500/6000СТ4
- Двигатель 4A3M-500/6000Т4
- Двигатель 4A3M-500/6300Т4
- Двигатель 4A90LK-2У3
- Двигатель 4ABP180A4БФ
- Двигатель 4ABP180B4БФ
- Двигатель 4A3M-1000/3000СУХЛ4
- Двигатель 4A3M-1000/6000СТ4
- Двигатель 4A3M-1000/6000Т4
- Двигатель 4A3M-1000/6300Т4
- Двигатель 4A3M-1250/10000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-1250/3000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-1250/6000СУХЛ4
- Двигатель 4A3M-1250/6000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-1600/3000СУХЛ4
- Двигатель 4A3M-1600/6000СТ4
- Двигатель 4A3M-1600/6000Т4
- Двигатель 4A3M-1600/6300Т4
- Двигатель 4A3M-2000/10000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-2000/3000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-2000/6000СУХЛ4
- Двигатель 4A3M-2000/6000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-2500/10000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-2500/3000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-2500/6000СУХЛ4
- Двигатель 4A3M-2500/6000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-315/6000Т4
- Двигатель 4A3M-315/6600Т4
- Двигатель 4A3M-3150/6000Т4
- Двигатель 4A3M-3150/6600Т4
- Двигатель 4A3M-400/6000СТ4
- Двигатель 4A3M-400/6300Т4
- Двигатель 4A3M-4000/10000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-4000/6000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-500/2300СТ4
- Двигатель 4A3M-500/3000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-500/6000СУХЛ4
- Двигатель 4A3M-500/6000УХЛ4
- Двигатель 4A3M-500/6600Т4

Выбираем асинхронный двигатель типа 4А3М-5000/6000УХЛ4

Параметры	
4А3М-5000/6000УХЛ4	Установки
$U_H=10$ кВ	$U_2=10$ кВ
$P_H=5000$ кВт	$P_M=5000$ кВт
$\cos\phi_M=0,9$	
КПД=97,5%	

а) Рассчитаем активную мощность электродвигателя  $P_{эл.м1}$ , потребляемую из сети:

$$P_{эл.м1} = P_{н.м1} / \text{КПД}_{двиг1};$$

$$P_{эл.м1} = P_{н.м1} / \text{КПД}_{двиг1} = 5000 / 0,975 = 5128,21 \text{ кВт.}$$

б) Рассчитаем полную мощность  $S_{эл.м1}$  электродвигателя, потребляемую из сети

$$S_{эл.м1} = P_{эл.м1} / \cos\phi_M;$$

$$S_{эл.м1} = P_{эл.м1} / \cos\phi_{м1} = 5128,21 / 0,9 = 5698,01 \text{ кВ}\cdot\text{А.}$$

в) Рассчитаем номинальный ток электродвигателя  $I_{н.м1}$ :

$$I_{н.м1} = S_{эл.м1} / (\sqrt{3} \cdot U_H);$$

$$I_{н.м1} = S_{эл.м1} / (\sqrt{3} \cdot U_H) = 5698,01 / (\sqrt{3} \cdot 10) = 328,97 \text{ А.}$$

Выбираем асинхронный двигатель типа 4А3М-1000/6000УХЛ4

Параметры	
4А3М-1000/6000УХЛ4	Установки
$U_H = 10$ кВ	$U_2 = 10$ кВ
$P_H = 1000$ кВт	$P_M = 1000$ кВт
$\cos\phi_{м2} = 0,89$	
КПД = 96,1%	

а) Рассчитаем активную мощность электродвигателя  $P_{эл.м2}$ :

$$P_{эл.м2} = P_{н.м2} / \text{КПД}_{двиг2};$$

$$P_{эл.м2} = P_{н.м2} / \text{КПД}_{двиг2} = 1000 / 0,961 = 1040,58 \text{ кВт.}$$

б) Рассчитаем полную мощность  $S_{эл.м2}$ :

$$S_{эл.м2} = P_{эл.м2} / \cos\phi_{м2};$$

$$S_{эл.м2} = P_{эл.м2} / \cos\phi_{м2} = 1040,58 / 0,89 = 1169,19 \text{ кВ}\cdot\text{А.}$$

в) Рассчитаем номинальный ток электродвигателя  $I_{н.м2}$ :

$$I_{н.м2} = S_{эл.м2} / (\sqrt{3} \cdot U_H);$$

$$I_{н.м2} = 1169,19 / (\sqrt{3} \cdot 10) = 67,5 \text{ А.}$$

## Выбор трансформатора Т1:

Необходимо найти полную мощность, протекающую через трансформатор:

$$S_{\Sigma} = S_{M1} + S_{M2} + [P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_{сн}] / \cos\varphi;$$

$$S_{\Sigma} = 5\,698,01 + 1\,169,19 + (2\,000 + 2\,000 + 1\,280 + 1\,280) / 0,78 = 15\,277,46 \text{ кВ}\cdot\text{А}.$$

По суммарной мощности  $S_{\Sigma} = 15\,169,31 \text{ кВ}\cdot\text{А}$  и по напряжению установки выбираем трансформатор исходя из следующих условий:

$U_{вн} \geq U_{уст.в}$	$U_{уст.в} = 110 \text{ кВ}$
$U_{нн} \geq U_{уст.н}$	$U_{уст.н} = 10 \text{ кВ}$
$S_{н.тр} \geq S_{расч.тр}$	$S_{расч.тр} = 15\,277,46 \text{ кВА}$

Параметры	
ТДТН-16000/110 У1	Установки
$U_{вн} = 115 \text{ кВ}$	$U_{уст.в} = 110 \text{ кВ}$
$U_{нн} = 11 \text{ кВ}$	$U_{уст.н} = 10 \text{ кВ}$
$S_{н} = 16\,000 \text{ кВ}\cdot\text{А}$	$S_{уст} = 15\,277,46 \text{ кВ}\cdot\text{А}$

Максимальная мощность трансформатора с учётом перегрузки

$$S_{раб.мах} = 1,5 \cdot S_{н.тр},$$

где  $S_{н.тр}$  – номинальная мощность, передаваемая по сети через трансформатор:

$$S_{раб.мах} = 1,5 \cdot 16\,000 = 24\,000 \text{ кВ}\cdot\text{А}.$$

Определим ток, протекающий по обмоткам трансформатора по высокой и низкой обмоткам, используя следующую формулу:

$$I = S_{тр} / (\sqrt{3} \cdot U).$$

Максимальный ток, протекающий по высоковольтной стороне силового трансформатора:

$$I_{раб.мах(вн)} = 24\,000 / (\sqrt{3} \cdot 115) = 120,49 \text{ А}.$$

Максимальный ток, протекающий по низковольтной стороне силового трансформатора:

$$I_{раб.мах(нн)} = 24\,000 / (\sqrt{3} \cdot 11) = 1259,67 \text{ А}.$$

**Примечание:** тр-ры выбираются по справочнику, раздел 1.

1. Для схем 1,2 параметры рассчитываются по примеру справа, а для схем 3,4 необходимо учесть следующее:

А) в схеме 3 в качестве трансформатора Т1 представлен трехобмоточный трансформатор, не забыть это учесть при выборе оборудования. Подходят следующие марки трансформаторов: **ТМТН, ТДТН и др. (обратите внимание на маркировку).**

Б) в схеме 4 так как в трансформаторном режиме работают два трансформатора (Т1 и Т2), можно выбрать трансформатор ближайшей меньшей мощности. Но необходимо учесть нагрузку. Например расчетная мощность равна 13 032,1 кВА, ближайшая мощность 10000 кВА.

Рассчитаем коэффициент перегрузки  $K_{п} = S_{\Sigma} / S_{н} = 13\,032,1 / 10\,000 = 1,3$ . В данном варианте  $K_{п} = 1,3$  меньше допустимого значения 1,5. Если получилось бы  $K_{п} > 1,5$ , то тогда надо было бы взять трансформатор большей мощности.

## Выбор выключателя Q

Условие выбора:

$$U_n \geq U_{уст};$$

$$I_n \geq I_{раб.мах.}$$

Схема 1.(Схема 2) Выбор выключателя Q2(Q1) производится по ранее найденному току рабочего максимального режима  $I_{раб.мах}$  (Максимальный ток, протекающий по низковольтной стороне силового трансформатора Т1) и напряжению установки.

$$I_{раб.мах(нн)} = 3\,750 / (\sqrt{3} \cdot 6) = 360,8 \text{ А.}$$

Параметры	
Выключателя	Установки
$U_n = 6 \text{ кВ}$	$U_{уст} = 6 \text{ кВ}$
$I_n = 630 \text{ А}$	$I_{раб.мах} = 360,8 \text{ А}$

Заданным параметрам удовлетворяет выключатель типа LF1.

### Схема 3.

Для выбора высоковольтного выключателя Q2 необходимо найти полную мощность, протекающую через него:

$$S_{\text{уст}} = S_{M1} + [P_1 + P_3] / \cos\varphi$$

Максимальный рабочий ток утяжеленного режима:

$$I_{\text{раб.мах}} = S_{\text{уст}} / (\sqrt{3} \cdot U)$$

### Схема 4.

Для выбора высоковольтного выключателя Q3 необходимо учитывать полную мощность, протекающую через него при отключении или выводе в ремонт трансформатора T2:

$$S_{\text{сум}} = S_{M1} + S_{M2} + [P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7 + P_8 + P_{\text{сн}}] / \cos\varphi;$$

Максимальный рабочий ток утяжеленного режима:

$$I_{\text{раб.мах}} = S_{\text{уст}} / (\sqrt{3} \cdot U)$$

Рекомендуется выбирать ЭЛЕГАЗОВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ. Справочник, раздел 3.

## Выбор силового трансформатора ТЗ (Т5):

Полная мощность, передаваемая через трансформатор потребителю в нормальном режиме

$$S_{уст.тр} = P_{нагр} / \cos\varphi_{нагр} = 2000 / 0,78 = 2564,10 \text{ кВ}\cdot\text{А}.$$

Где  $P_{нагр}$  – мощность, под трансформатором (P1 или P2 и т.д), указана в шифре,  $\cos\varphi_{нагр}$  – указан в шифре.

По подключенной мощности  $S_{уст} = 2564,10 \text{ кВ}\cdot\text{А}$  и напряжению установки выбираем трансформатор исходя из следующих условий выбора:

$U_{вн} \geq U_{уст.в}$	$U_{уст.в} = 10 \text{ кВ}$
$U_{нн} \geq U_{уст.н}$	$U_{уст.н} = 0,66 \text{ кВ}$
$S_{н.тр} \geq S_{расч.тр}$	$S_{расч.тр} = 2564,10 \text{ кВ}\cdot\text{А}$

Выбираем трансформатор типа ТМ-4000/10.

Параметры	
ТМ-4000/10	Установки
$U_{вн} = 10 \text{ кВ}$	$U_{уст.в} = 10 \text{ кВ}$
$U_{уст.н} = 0,69 \text{ кВ}$	$U_{уст.н} = 0,66 \text{ кВ}$
$S_{нн} = 4000 \text{ кВ}\cdot\text{А}$	$S_{уст} = 2564,10 \text{ кВ}\cdot\text{А}$

Максимальная мощность трансформатора с учетом перегрузки:

$$S_{раб.мах} = 1,5 \cdot S_{н.тр},$$

где  $S_{н.тр}$  – номинальная мощность, передаваемая по сети через трансформатор.

$$S_{раб.мах} = 1,5 \cdot 4000 = 6000 \text{ кВ}\cdot\text{А}.$$

Таким образом, выбранный трансформатор удовлетворяет заданным условиям.

Определим ток, протекающий по обмоткам трансформатора по высокой и низкой обмоткам, используя следующую формулу:

$$I = S_{н.тр} / (\sqrt{3} \cdot U).$$

Номинальный рабочий ток, протекающий по высоковольтной обмотке трансформатора:

$$I_{н.тр} = 4000 / (\sqrt{3} \cdot 10) = 230,94 \text{ А}.$$

Максимальный ток, протекающий по высоковольтной стороне силового трансформатора:

$$I_{раб.мах(вн)} = 6000 / (\sqrt{3} \cdot 10) = 346,42 \text{ А}.$$

Максимальный ток, протекающий по низковольтной стороне силового трансформатора:

$$I_{раб.мах(нн)} = 6000 / (\sqrt{3} \cdot 0,69) = 5020,44 \text{ А}.$$

Трансформаторы выбираются по справочнику, раздел 1.

## Выбор разъединителя QS1 (схема 3):

Выбор производится, исходя из следующих положений:

$$U_n \geq U_{уст},$$

$$I_{рас} \leq I_n,$$

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

Выбор производится по максимальному току на высокой стороне силового трансформатора (Т1):

$$I_{раб.мах} = 1,5 \cdot S_{тр} / (\sqrt{3} \cdot U_1) = 1,5 \cdot 16\,000 / (\sqrt{3} \cdot 110) = 126 \text{ А}.$$

Параметры	
РНДЗ-110/1000 У1	Установки
$U_n = 110 \text{ кВ}$	$U_{уст} = 110 \text{ кВ}$
$I_n = 1\,000 \text{ А}$	$I_{раб.мах} = 126 \text{ А}$

Заданным параметрам соответствует разъединитель типа РНДЗ-110/1000 У1.

**Выбор разъединителя производится по разделу 3.**

## Выбор выключателя нагрузки QF1:

Выбор производится по максимальному току на низкой стороне трансформатора нагрузки ( $I_{\text{раб.мах}}(нн) T5(T3)$ ):

$$I_{\text{раб.мах}} = 1,5 \cdot S_{\text{тр}} / (\sqrt{3} \cdot U_3)$$

Выбор производится, исходя из следующих положений:

$$U_{\text{н}} \geq U_{\text{уст}},$$

$$I_{\text{рас}} \leq I_{\text{н}},$$

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

Параметры	
ВА 55-41	Установки
$U_{\text{н}} = 0,66 \text{ кВ}$	$U_{\text{уст}} = 0,66 \text{ кВ}$
$I_{\text{н}} = 1\,000 \text{ А}$	$I_{\text{раб.мах}} = 790,7 \text{ А}$

Заданным параметрам соответствует выключатель типа ВА 55-41.

**Выбор выключателя нагрузки (6,10 кВ) (автоматического выключателя (0,38, 0,66 кВ)) производится по разделу 3.**

## Выбор кабеля

Для выбора кабеля нам понадобится следующее:

1. Исходные данные (материал, способ прокладки)
2. Номинальное напряжение (6, 10 кВ)

Зная эти параметры открываем раздел 4, таблицу 4.4

Таблица 4.4

Напряжение, число жил и способы прокладки кабелей

Марки кабелей	Число жил	Способы прокладки	Номинальное напряжение
<u>АВВГ, АВВГз, АВБбШв, ВВГ, ВВГз, ВБбШв, АВ-ВГнг, ВВГнг, АВБбШнг, ВБбШнг, АПпВГ, АП-пВГнг, АПпБбШв, АПпБбШнг, АПвБбШнг, АПвВГ, АПвВГнг, ПвБбШв, ПвБбШнг, ПвВГнг, АПсшВГ, АПсшВГнг, АПсшБбШв</u>	1 ÷ 4	В воздухе и в земле	До 1 кВ
<u>АПвБбШп, ПвБбШп</u>	3 или 4		
<u>ААБл, ААБ2л, ААШв, ААШнг, АСШв, АСБ, СШв, СБ</u>	3 или 4	В земле	До 10 кВ включительно
<u>ААБлГ, ААГ, ААБнгГ, АСБГ, АСГ, СГ, СБГ</u>	3 или 4	В воздухе	
<u>АСБл, СБл, СБ2л</u>	3 или 4	В воздухе, в земле и в воде в несудоходных реках шириной не более 100 м	
<u>ААБл-В, ААБ2л-В, ААШв-В, АСБ-В, СБ-В</u>	3 или 4	В земле	До 6 кВ
<u>ААБлГ-В, ААГ-В, АСБГ-В, СБГ-В</u>	3 или 4	В воздухе	включительно
<u>ЦААБл, ЦААБ2л, ЦААШв, ЦАСШв, ЦАСБ, ЦСШв, ЦСБ</u>	3	В земле	6, 10 кВ
<u>ЦААБлГ, ЦАСБГ, ЦСБГ</u>	3	В воздухе	
<u>АОСБ, АОСБн, ЦАОСБ, ОСБ, ОСБн, ЦОСБ</u>	3	В земле	35 кВ
<u>АОСБГ, ЦАОСБГ, ОСБГ, ЦОСБГ</u>	3	В воздухе	
<u>ААШв, ААШп, ЦААШв, ЦАСШв, ЦСШв, АСГ, СГ</u>	1	В воздухе	
<u>АПвПу, ПвП, ПвПу</u>	1	В земле	До 10 кВ включительно
<u>ПвВ</u>	1	В воздухе	
<u>АПвПг, АПвПуг, АПвП2г, АПвПу2г, ПвПг, ПвПуг, ПвП2г, ПвПу2г</u>	1	В земле и в воде	
<u>АПвП</u>	1	В земле	
<u>АПвВ</u>	1	В воздухе	До 220 кВ включительно

Для нашего примера

1. 2-1 – алюминий в воздухе
2. Номинальное напряжение 10 кВ

Зная эти параметры находим кабель марки ААБлГ, находим маркировку кабелей, ищем изоляцию.

**ААБлГ** - кабель силовой с пропитанной бумажной изоляцией.

Выбор кабеля производится по экономической плотности тока.

Ток рабочего нормального режима (из предыдущих расчетов Т5(Т3)):

$$I_{н} = 230,94 \text{ А.}$$

Ток рабочего максимального режима с учетом возможной перегрузки трансформатора (из предыдущих расчетов Т5(Т3)):

$$I_{\text{раб.мах(вн)}} = 346,42 \text{ А.}$$

Тип изоляции – бумажная изоляция.

Для кабеля с алюминиевыми жилами, с бумажной изоляцией и  $T_{\text{мах}} = 2\,500$  (из шифра) часов находим экономическую плотность тока:  $J_{\text{эк}} = 1,6 \text{ А/мм}^2$  (находим из методички, таблица 4.1).

Проводники	Экономическая плотность тока, А/мм <sup>2</sup> , при числе использования максимума нагрузки в год, $T_{\text{мах}}, \text{ч}$		
	более 1000 до 3000	более 3000 до 5000	более 5000
Неизолированные провода и шины: медные алюминиевые	2,5 1,3	2,1 1,1	1,8 1,0
Кабели с бумажной и провода с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией с жилами: медными алюминиевыми	3,0 1,6	2,5 1,4	2,0 1,2
Кабели с резиновой и пластмассовой изоляцией с жилами: медными алюминиевыми	3,5 1,9	3,1 1,7	2,7 1,6

По экономической плотности тока  $J_{эк}$  находим площадь сечения:

$$S_{э} = I_{раб.мах} / J_{эк} = 346,42 / 1,6 = 197,8 \text{ мм}^2.$$

Выбрано ближайшее (в сторону возрастания) стандартное сечение кабеля  $S = 240 \text{ мм}^2$ .

Смотрим в раздел 4, ищем нашу марку, находим допустимый ток

Таблица 4.10

**Длительно допустимые токи 3- и 4-жильных кабелей  
ААБл, ААБлГ, ААГ, ААБнГ, ААБ2л, ААШв, ААШнг**

Сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Допустимый длительный ток, А					
	в земле при +15 °С			в воздухе при +25 °С		
	до 1 кВ	6 кВ	10 кВ	до 1 кВ	6 кВ	10 кВ
50	153	149	134	146	146	132
70	184	180	162	180	178	161
95	219	213	192	218	214	194
120	248	243	218	261	248	234
150	281	275	246	300	285	264
185	314	307	275	342	333	298
240	359	351	314	402	389	347

Параметры	
ААБлГ	Установки
U <sub>вн</sub> = 10 кВ	U <sub>уст.в</sub> = 10 кВ
S = 240 мм <sup>2</sup>	S <sub>э</sub> = 197,8 мм <sup>2</sup>
I <sub>доп</sub> = 347 А	I <sub>раб.мах</sub> = 346,42 А

Производим проверку выбранного кабеля на выполнение условия:

$I_{раб.мах} < I_{доп}$ ,

$197,8 \text{ А} < 347 \text{ А}$

$I_{раб.мах} \leq I_{доп}$  – условие выполняется.

Для прокладки применяем кабель марки ААБлГ.

Если условие не выполняется, ищем следующую марку провода, или увеличиваем сечение.