

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ТЕМА: РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НИВАГАЛЬСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Выполнил:

Обучающийся группы

Руководитель:



- Кустовые площадки
- Разведочные скважины
- ДНС с УПСВ
- Кустовая насосная станция
- Опорные пункты бригады
- Объекты инженерного обеспечения

Определение числа и мощности трансформаторов понижительных подстанций

Номинальная мощность каждого из трансформаторов выбирается из условия :

$$S_{НОМ.Т} \geq S_P$$

Коэффициент загрузки в нормальном режиме:

$$K_{3.i} = \frac{S_{P.i}}{S_{НОМ.Т}}$$

Расчетная мощность потребляемая ПС 35/6 кВ :

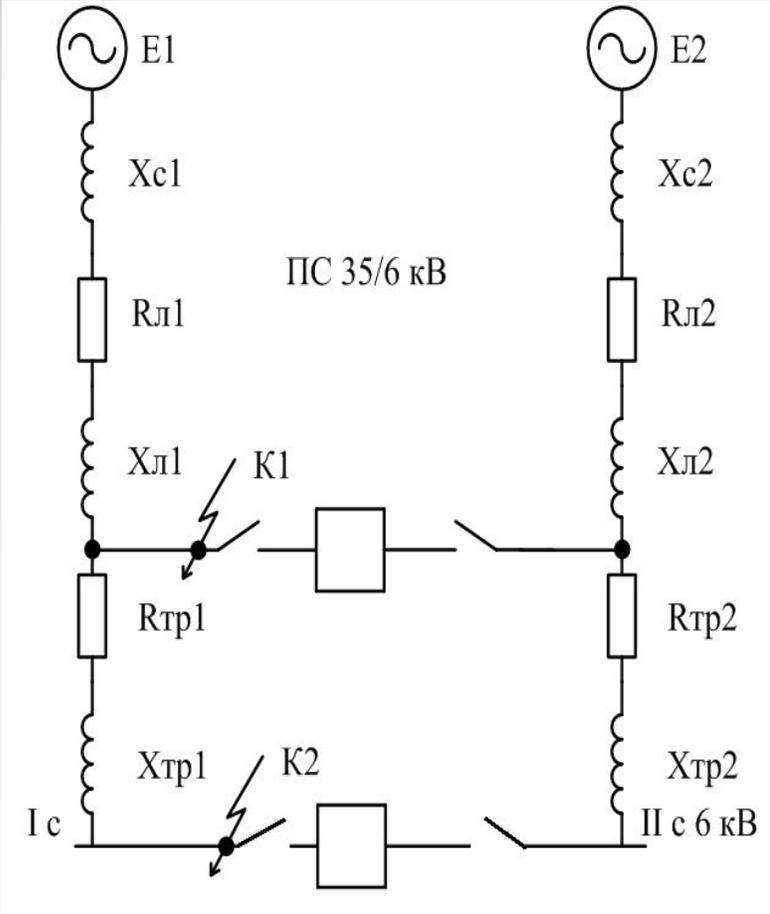
Название	$I_{Н\Sigma}$, А	$U_{Н'}$, кВ	$P_{Н'}$, кВт	$P_{РАС'}$, кВт	$Q_{РАС'}$, квар	$S_{РАС'}$, кВ·А
ПС 35/6 кВ «ПУ-3»	140	6,3	1484,6	1128,3	409,5	1200,3

Исходные данные и результаты расчетов:

Подстанция	S_P , кВ·А	Выбранный трансформатор	K_{31}	K_{32}	$K_{3.AB1}$	$K_{3.AB2}$
«ПУ-3»	1200,3	ТМ-1600	0,38	0,38	0,75	0,75

Схема замещения цепи одной подстанции

Суммарные сопротивления преобразованной схемы замещения



Название ПС 35/6 кВ или РУ 6 кВ	Точка КЗ	Суммарные сопротивления, Ом		
		R_{Σ}	X_{Σ}	Z_{Σ}
ПС «ПУ-3»	К1	2,3	5,346	5,82
	К2	6,607	30,229	30,943

Сопротивления двухобмоточных трансформаторов определяются по формулам:

$$X_T = \frac{U_{КР} \cdot I_{НОМ}^2}{100 \cdot S_{НОМ}}$$

$$R_T = \frac{\Delta P_{КР} \cdot U_{НОМ}^2}{S_{НОМ}^2}$$

Расчёт токов трёхфазного КЗ

Точка КЗ	U _б , кВ	Сопротивления, Ом			T _а , с	K _{уд}	I _к , кА	i _{уд} , кА
		R _Σ	X _Σ	Z _Σ				
ПС 35/6 кВ «ПУ-3»								
К1	37	2,3	5,346	5,82	0,007	1,24	3,67	6,437
К2	6,3	6,607	30,229	30,943	0,015	1,502	4,055	8,612

Постоянная времени: $T_{A.K1} = \frac{X_{\Sigma 1}}{314 \cdot R_{\Sigma 1}}$

Периодическая составляющая тока трёхфазного КЗ в точке К1: $I_{K1}^{(3)} = \frac{U_B}{\sqrt{3} \cdot Z_{K1}}$

Ударный ток КЗ: $I_{уд1}^{(3)} = \sqrt{2} \cdot i_{уд1} \cdot K1$

Ударный коэффициент: $K_{уд1} = 1 + e^{\frac{-0,01}{T_{A1}}}$

Выбор выключателей

Место установки	Тип выключателя	Каталожные данные	Расчетные параметры	Условия выбора
ПС 35/6 кВ «Нивагальская»				
Ввод 35 кВ ПС «ПУ-3»	ВГБ-35-630	$U_{НОМ} = 35 \text{ кВ}$	$U_{С.НОМ} = 35 \text{ кВ}$	$U_{НОМ} \geq U_{С.НОМ}$
		$I_{НОМ} = 630 \text{ А}$	$I_{РАБ.маx} = 22,3 \text{ А}$	$I_{НОМ} \geq I_{РАБ.маx}$
		$I_{ОТКЛ.НОМ} = 12,5 \text{ кА}$	$I_{П\tau} = 5,816 \text{ кА}$	$I_{ОТКЛ.НОМ} \geq I_{П\tau}$
		$I_{ТЕРМ.В}^2 t_T = 468,75 \text{ кА}^2 \cdot \text{с}$	$B_K = 37,5 \text{ кА}^2 \cdot \text{с}$	$I_{ТЕРМ.В}^2 t_T \geq B_K$
		$i_{ДИН} = 35 \text{ кА}$	$i_{УД} = 15,69 \text{ кА}$	$i_{ДИН} \geq i_{УД}$
Ввод 6 кВ ПС «ПУ-3»	ВВ/TEL 12,5/630	$U_{НОМ} = 10 \text{ кВ}$	$U_{С.НОМ} = 6 \text{ кВ}$	$U_{НОМ} \geq U_{С.НОМ}$
		$I_{НОМ} = 630 \text{ А}$	$I_{РАБ.маx} = 130 \text{ А}$	$I_{НОМ} \geq I_{РАБ.маx}$
		$I_{ОТКЛ.НОМ} = 20 \text{ кА}$	$I_{П\tau} = 14,63 \text{ кА}$	$I_{ОТКЛ.НОМ} \geq I_{П\tau}$
		$I_{ТЕРМ.В}^2 t_T = 1200 \text{ кА}^2 \cdot \text{с}$	$B_K = 230 \text{ кА}^2 \cdot \text{с}$	$I_{ТЕРМ.В}^2 t_T \geq B_K$
		$i_{ДИН} = 51 \text{ кА}$	$i_{УД} = 33,3 \text{ кА}$	$i_{ДИН} \geq i_{УД}$

Выбор разъединителей

Место установки	Тип разъединителя	Условия выбора	Расчетные данные сети	Каталожные данные разъединителя
Ввод 35 кВ ПС «ПУ-3»	РГП-35/1000	$U_c \leq U_{ном}$	35 кВ	35 кВ
		$I_{расч} \leq I_{ном}$	22,3 А	1000А
		$i_{уд} \leq i_{дин}$	15,69 кА	50 кА
		$W_k \leq I t^2 t$	27,3 кА ² с	7500 кА ² с
Ввод 6 кВ ПС «ПУ-3»	РВ-10-630	$U_c \leq U_{ном}$	10 кВ	10 кВ
		$I_{расч} \leq I_{ном}$	130 А	630А
		$i_{уд} \leq i_{дин}$	33,3 кА	51 кА
		$W_k \leq I t^2 t$	172,3 кА ² с	7803 кА ² с

Выбор трансформаторов тока

Место установки	Тип	Условия выбора	Расчетные данные сети	Каталожные данные трансформатора тока
Ввод 35 кВ ПС «ПУ-3»	ТОЛ-35	$U_c \leq U_{ном}$	35 кВ	35 кВ
		$I_{расч} \leq I_{ном}$	22,3 А	40 А
		$i_{уд} \leq \sqrt{2} \text{ кдин } I_{ном}$	15,69 кА	59,4 кА
		$\sqrt{t_{пр}} I_{\infty} / I_{ном} \leq kt$	26	52,5
Ввод 6 кВ ПС «ПУ-3»	ТОЛ-10	$U_c \leq U_{ном}$	6 кВ	10 кВ
		$I_{расч} \leq I_{ном}$	130 А	150 А
		$i_{уд} \leq \sqrt{2} \text{ кдин } I_{ном}$	33,3 кА	47,8 кА
		$\sqrt{t_{пр}} I_{\infty} / I_{ном} \leq kt$	65,6	87,5

Выбор трансформаторов напряжения

Параметры трансформаторов напряжения

Наименование параметра	НАМИ-10-1	НАМИ-35
Класс напряжения, кВ	10	35
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	40,5
Ном. напряжение на высокой стороне, кВ	11	35
Номинальное напряжение на низкой стороне, В	100	100
Номинальная мощность, В · А	200	300

Условия выбора

$$U_{ном} \geq U_{ном.с};$$

Заключение:

В работе проведена реконструкция системы электроснабжения Нивагальского месторождения на напряжении 35 кВ и частично 6 кВ.

Были проведены расчеты токов КЗ, рассмотрены вопросы выбора электрических аппаратов и проводников на подстанциях и распределительных устройствах месторождения. Уменьшение объёма маслонаполненного оборудования снижает вредное воздействие на экологию. Применение современного оборудования обуславливает улучшение условий труда работающих.

Спасибо за внимание !
