

Общие данные

Расчет электрических нагрузок Распределительного пункта пожаротушения РП–3.

Исходные данные:

Питание основной линии осуществляется от трансформатора 6,0/0,4 кВ 250 кВА;

Питание резервной линии осуществляется от трансформатора 6,0/0,4 кВ 250 кВА;

Распределительный пункт пожаротушения РП-3									
№	Наименование задвижки	Р, кВт	I, А	РЦ	Вводной автомат	Отходящие Авт-ты	Кабель	Длина	ед.изм
1	Головная задвижка РП-3	2	8,348	ЩРН-36	ВА 47-29М 3Р С 10А	ВА 47-29М 3Р С 10А	ВВГнг FRLS 5х10,0	5 м	
2	Отсек обходной ГРУ II очер.	1,5	6,261			ВА 47-29М 3Р С 10А	ВВГнг FRLS 5х10,0	7 м	
3	Отсек 4-ый переход машинного зала	1,5	6,261			ВА 47-29М 3Р С 10А	ВВГнг FRLS 5х10,0	9 м	
4	Отсек котлов 11-13	1,5	6,261			ВА 47-29М 3Р С 10А	ВВГнг FRLS 5х10,0	11 м	
5	Отсек РУСН 9Р-10Н	1,5	6,261			ВА 47-29М 3Р С 10А	ВВГнг FRLS 5х10,0	10 м	
6	Отсек ЩС-2	1,5	6,261			ВА 47-29М 3Р С 10А	ВВГнг FRLS 5х10,0	9 м	
7	Отсек N1 ГрЩУ-3	1,5	6,261			ВА 47-29М 3Р С 10А	ВВГнг FRLS 5х10,0	5 м	
8	Отсек ТГ-11	1,5	6,261			ВА 47-29М 3Р С 10А	ВВГнг FRLS 5х10,0	3 м	
9	Отсек РУСН 4Р-7Р	1,5	6,261			ВА 47-29М 3Р С 10А	ВВГнг FRLS 5х10,0	5 м	
10	Отсек ГрЩУ-2	1,5	6,261			ВА 47-29М 3Р С 10А	ВВГнг FRLS 5х10,0	4 м	
	Итого:	15,5	64,7						
	Наименование ввода	Выбранный кабель	Длина, м						
	Основной ввод:	ВВГнг FRLS 5х25	72,3						
	Резервный ввод:	ВВГнг FRLS 5х25	68,9						

Расчет:

Так как данная нагрузка относится к первой категории электроснабжения, соответственно она должна питаться от двух независимых источников питания. Поэтому принимаем решение о установке шкафа АВР – ЯУ 8201–3174 1 УХЛ4, который обеспечить данное требование. Затем после него устанавливаем щит распределительный навесной металлический ЩРН–36. От ЩРН–36 питается наша нагрузка, шкаф управления задвижками.

Согласно току потребления электродвигателей задвижек, выбираем кабельную линию от шкафа ЩРН–36 до электродвигателей и принимаем кабель ВВГнг FRLS 5х10,0 с номинальным током потребления для прокладки в воздухе 55 А. Проверим кабельную линию по условию нагрева длительным расчетным током:

$I_{н.доп} \geq I_p / (K_1 \cdot K_2); \quad 55A \geq 8,35 / (0,63 \cdot 1); \quad 55A \geq 13,25A$

K1 – поправочный коэффициент на условия прокладки проводов и кабелей, в нашем случае K1=1;

K2 – поправочный коэффициент на число работающих кабелей, лежащих рядом в земле или без труб, в нашем случае K2=1;

I_{н.доп} – длительно–допустимый ток для кабеля;

I_p – расчетный ток нагрузки;

Для данных нагрузок выбираем отходящий коммутационный аппарат:

Принимаем автоматический выключатель ВА 47–29М 3Р С 10А 4,5 кА;

А для головной задвижки РП–3 принимаем автоматический выключатель ВА 47–29М 3Р С 10А 4,5 кА;

Проверим выбор сечения кабеля по условию соответствия выбранному аппарату максимальной токовой защиты:

$I_{н.доп} \geq K_3 \cdot I_3 / (K_1 \cdot K_2);$

K3 – коэффициент защиты или кратность защиты (отношение длительно–допустимого тока для провода к номинальному току или току срабатывания защитного аппарата. K3=1.

I₃ – номинальный ток или ток срабатывания защитного аппарата; I₃=5*I_{нв}а=5*10=50А;

$I_{н.доп} \geq K_3 \cdot I_3 / (K_1 \cdot K_2); \quad 55A \geq 50A$

Выбираем вводной автомат для ЩРН–36:

Принимаем автоматический выключатель ВА 47–100 3Р С 80А 4,5кА.

Выбираем автоматический выключатель для основной кабельной линии:

Принимаем автоматический выключатель ВА 88–32 3Р с номинальным током 100А 25 кА.

Выбираем автоматический выключатель для резервной кабельной линии:

Принимаем автоматический выключатель ВА 88–32 3Р с номинальным током 100А 25 кА.

Выбираем кабельную линию для основного ввода:

Принимаем ВВГнг FRLS 5х25.

Выбираем кабельную линию для основного ввода:

Принимаем ВВГнг FRLS 5х25.

Расчет токов короткого замыкания в начале линии:

Трехфазного короткого замыкания в начале кабельной линии основного ввода:

$I_{по} = U_{ср.n} / \sqrt{3};$

I_{по} – ток трехфазного короткого замыкания, кА.

U_{ср.n} – среднее номинальное напряжение ступени, на которой находится точка короткого замыкания, в нашем случае U_{ср.n}=400В.

R – Суммарное активное сопротивления цепи короткого замыкания, мОм.

X – Суммарное индуктивное сопротивления цепи короткого замыкания, мОм.

$R = r_m + r_{m.m} + r_{к.в} + r_{ш} + r_{к} + r_{каб}.$

$X = x_m + x_{m.m} + x_{к.в} + x_{ш} + x_{каб} + x_c.$

R_m и x_m – активное и индуктивное сопротивление понижающего трансформатора;

R_{m.m} и x_{m.m} – активное и индуктивное сопротивления первичных обмоток трансформаторов тока;

R_ш и x_ш – активное и индуктивное сопротивления шинопроводов.

R_к – суммарное сопротивление различных контактных соединений.

R_{каб} и x_{каб} – активное и индуктивное сопротивления кабелей.

$R_m = \Delta P_k \cdot U_{н2} / S_{н2} = 0,0095 \text{ мОм}.$

$Z_m = U_k \cdot U_{н2} / S_{н2} = 0,0288 \text{ мОм}.$

$X_m = 0,027 \text{ мОм}.$

S_н – номинальная мощность трансформатора, кВт.

U_н – номинальное напряжение обмотки низшего напряжения, В.

U_к – напряжение короткого замыкания, %.

Суммарное сопротивление контактов (активное) в соответствии с ПУЭ можно принимать:

Для распределительных щитов на подстанциях – 15 мОм.

$I_{по} = 15,38 \text{ кА}$ для основного и резервного ввода.

Коммутационная способность автоматического выключателя ВА 88–33 3Р с номинальным током 16А составляет 25 кА.

Расчет токов короткого замыкания после вводного автомата:

$I_{по} = U_{ср.n} / \sqrt{3};$

I_{по} – ток трехфазного короткого замыкания, кА.

U_{ср.n} – среднее номинальное напряжение ступени, на которой находится точка короткого замыкания, в нашем случае U_{ср.n}=400В.

R – Суммарное активное сопротивления цепи короткого замыкания, мОм.

X – Суммарное индуктивное сопротивления цепи короткого замыкания, мОм.

$R = r_m + r_{m.m} + r_{к.в} + r_{ш} + r_{к} + r_{каб}.$

$X = x_m + x_{m.m} + x_{к.в} + x_{ш} + x_{каб} + x_c.$

R_m и x_m – активное и индуктивное сопротивление понижающего трансформатора;

R_{m.m} и x_{m.m} – активное и индуктивное сопротивления первичных обмоток трансформаторов тока;

R_ш и x_ш – активное и индуктивное сопротивления шинопроводов.

R_к – суммарное сопротивление различных контактных соединений.

R_{каб} и x_{каб} – активное и индуктивное сопротивления кабелей.

					2017	2017–17/12–АВК		
						Реконструкция автоматических установок пожаротушения кабельных сооружений Кемеровская область г.Кемерово, ул.Грузовая 1–Б		
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата			
ГИП		Овчинников			16.07	Автоматика распределительного пункта водяного пожаротушения (РП–3)	Стадия	Лист
Проверил		Овчинников			16.07		Р	2
Разработал		Иванов			16.07			
						Общие данные (продолжение)		
							ООО "Фортуна Плюс"	