

ЗАДАНИЕ

Определить, обеспечивается ли отключающая способность зануления воздушной линии 380/220 В длиной l , к которой подключен электродвигатель, защищенный автоматом с номинальным током расцепителя $I_{нв}$ и коэффициентом кратности номинального тока k . Фазные провода и нулевой электрические провода сети выполнены из материалов, указанных в табл. 1. Удельное сопротивление проводников приведено в табл. 2. Электрическая сеть питается от трансформатора 6/0,4 кВ мощностью P_n .

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Определить наименьшее допустимое значение тока короткого замыкания:

$$I_{ДКЗ} \geq kI_{нв},$$

где k – коэффициент кратности номинального тока плавкой вставки предохранителя, или установки тока срабатывания автоматического выключателя;

$I_{нв}$ – номинальный ток плавкой вставки предохранителя, или установки тока срабатывания автоматического выключателя.

2. Рассчитать сопротивление фазы трансформатора току однофазного короткого замыкания $Z_{\phi m}$.

Сопротивление фазы трансформатора току однофазного короткого замыкания при вторичном номинальном напряжении 400/230 В можно приближенно рассчитать по формуле:

$$Z_{\phi m} = \frac{K_m}{P_n},$$

где $K_m = 26$ при схеме трансформатора звезда-звезда и $K_m = 7,5$ при схеме звезда-треугольник;

P_n – номинальная мощность трансформатора, кВА.

*** Учетных вариантов задания схема звезда-звезда, у нечетных – звезда-треугольник.

3. Определить полное сопротивление петли фаза-ноль:

$$Z_n = \sum l \sqrt{(R_\phi + R_n)^2 + (X_\phi + X_n + X_n)^2},$$

где l – длина участка линии, м;

R_ϕ , R_n – численные значения удельного активного сопротивления соответственно фазного и нулевого проводников, Ом/м, которые следует принимать по табл. 2;

X_ϕ , X_n , X_n – удельные внутренние индуктивные сопротивления соответственно фазного, нулевого проводников и петли проводников фаза-ноль, Ом/м.

Если проводники выполнены из цветных металлов, численные значения удельных внутренних индуктивных сопротивлений X_ϕ ф и X_n можно считать равными нулю, в остальных случаях на воздушных линиях при номинальном напряжении $U_n \leq 1$ кВ: $X_\phi = X_n = 0,3 \cdot 10^{-3}$ Ом/м (при номинальном напряжении $U_n = 6$ кВ или $U_n = 10$ кВ $X_\phi = X_n = 0,4 \cdot 10^{-3}$ Ом/м); численное значение удельного внутреннего индуктивного сопротивления X_n ориентировочно равно $0,6 \cdot 10^{-3}$ Ом/м.

4. Определить ток короткого замыкания, проходящего по петле фаза-ноль:

$$I_{K3} = \frac{U_\phi}{Z_n + Z_{\phi m}},$$

где U_ϕ – фазное номинальное напряжение ($U_\phi = 220$ В);

5. Произвести оценку отключающей способности системы зануления.

Таблица 1

Исходные данные

№ варианта	l , м	$I_{нв}$, А	k	Марка фазного провода	Марка нулевого провода	P_n , кВА
1	100	80	1,25	М10	ПС50	25
2	200	63	1,4	А35	ПС05	40
3	300	125	3,0	ПС35	А25	63
4	50	50	4,0	ПС50	М16	100
5	150	40	6,0	М25	ПС50	160
6	250	125	1,2	А25	ПС05	1600
7	350	80	1,5	ПС35	М16	1000
8	400	100	2,5	А16	М10	630
9	75	40	5,5	ПС50	А25	400
10	125	50	10,0	ПС25	М25	250
11	175	63	2,0	ПС05	М25	2500
12	225	32	3,2	М16	ПС25	40
13	375	63	5,0	М25	М10	63
14	325	125	1,3	ПС25	А16	160
15	275	80	8,0	ПС05	А16	100
16	225	40	6,0	А35	А35	250
17	450	32	4,5	М10	ПС35	400
18	500	100	1,75	А25	А35	1000
19	475	80	2,25	М16	ПС25	1600
20	550	125	2,75	А16	ПС35	25

Таблица 2

Удельные активные сопротивления фазных и нулевого проводников

Марка провода	Удельные сопротивления, R_{ϕ}, R_n , Ом/м	Марка провода	Удельные сопротивления, R_{ϕ}, R_n , Ом/м
M10	$1,88 \cdot 10^{-3}$	A35	$1,00 \cdot 10^{-3}$
M16	$1,27 \cdot 10^{-3}$	ПС05	$1,20 \cdot 10^{-3}$
M25	$1,84 \cdot 10^{-3}$	ПС25	$0,67 \cdot 10^{-3}$
A16	$2,00 \cdot 10^{-3}$	ПС35	$0,54 \cdot 10^{-3}$
A25	$1,34 \cdot 10^{-3}$	ПС50	$0,39 \cdot 10^{-3}$