

Таблица 1. Сопротивления понижающих трансформаторов
с вторичным напряжением 0,4 кВ, МОм

Номи- нальная мощ- ность, кВ·А	Схема соеди- нения	Значение сопротивлений				
		прямой последовательности		нулевой последовательности		току од- фазного кЗ
		r_{1T}	x_{1T}	r_{0T}	x_{0T}	$Z_T^{(1)}$

Масляные трансформаторы

25	Y/Y _H	154	244	1650	1930	3110
	Y/Z _H	177	243	73	35,4	906
40	Y/Y _H	88	157	952	1269	1944
	Y/Z _H	100	159	44	13,4	562
63	Y/Y _H	52	102	504	873	1237
	Y/Z _H	59	105	28	12	360
100	Y/Y _H	31,5	65	254	582	779
	Y/Z _H	36,3	65,7	15,6	10,6	226
160	Y/Y _H	16,6	41,7	151	367	486
	D/Y _H	16,6	41,7	16,6	41,7	135
250	Y/Y _H	9,4	27,2	96,5	235	311
	D/Y _H	9,4	27,2	9,4	27,2	86,3
400	Y/Y _H	5,5	17,1	55,6	149	195
	D/Y _H	5,9	17	5,9	17	54

Продолжение табл. 1

Номи- нальная мощ- ность, кВ·А	Схема соеди- нения	Значение сопротивлений				
		прямой последовательности		нулевой последовательности		току од- фазного КЗ
		r_{1T}	x_{1T}	r_{0T}	x_{0T}	$Z_T^{(1)}$
630	Y/Y _H	3,1	13,6	30,2	95,8	128
	Д/Y _H	3,4	13,5	3,4	13,5	42
1000	Y/Y _H	1,7	8,6	19,6	60,6	81
	Д/Y _H	1,9	8,6	1,9	8,6	26,4
1600	Y/Y _H	1	5,4	16,3	50	63,5
	Д/Y _H	1,1	5,4	1,1	5,4	16,5
2500	Д/Y _H	0,64	3,46	0,64	3,46	10,56

Сухие трансформаторы

160	Д/Y _H	16,9	52,4	16,9	52,4	165
180	Y/Y _H	14,8	46,6	134	326	450
250	Д/Y _H	9,7	33,8	9,7	33,8	105
320	Y/Y _H	7,7	26,4	69,4	186	253
400	Д/Y _H	5,4	21,3	5,4	21,3	66
560	Y/Y _H	3,8	15,3	34	108	145
630	Д/Y _H	2,9	13,7	2,9	13,7	42
750	Y/Y _H	2,5	11,4	25,4	80,7	108

Продолжение табл. 1

Номи- нальная мощ- ность, кВ·А	Схема соеди- нения	Значение сопротивлений				
		прямой последовательности		нулевой последовательности		току од- фазного кЗ
		r_{1T}	x_{1T}	r_{0T}	x_{0T}	$Z_T^{(1)}$
1000	Д/У _Н	1,8	8,6	1,8	8,6	26
1000	У/У _Н	2,1	8,6	19,1	60,6	81
1600	Д/У _Н	1	5,5	1	5,5	17

П р и м е ч а н и я: 1. Для трансформаторов со вторичным напряжением 0,23 кВ значения сопротивлений следует уменьшить в 3 раза, а для трансформаторов со вторичным напряжением 0,69 кВ - увеличить в 3 раза.

2. Таблица выполнена по табл. 2.50 из [3], табл. 10.6-1 из [4] и табл. 1 из [5]. Из последней таблицы взяты четыре значения $Z_T^{(1)}$ для масляных трансформаторов мощностью 25, 40, 63 и 100 кВ·А при схеме соединения У/З_Н. Значение сопротивлений прямой и нулевой последовательности для этих трансформаторов взяты из табл. 2.50. Значения $Z_T^{(1)}$ в табл. 2.50 для схемы соединения У/З_Н не приводятся.

Таблица 2. Сопротивление понижающих трансформаторов
с негорючим заполнением по ГОСТ 16555-75
с первичным напряжением 6-10 кВ при вторичном напряжении 0,4 кВ,
мОм

Номинальная мощность, кВ·А	250	400	630	1000	1600	2500
Сопротивление току однофаз- ного КЗ $Z_T^{(1)}$	84	54	42	26,4	18	11,4

П р и м е ч а н и е. Таблица выполнена по табл. 3 из [6].

Таблица 3. Сопротивления комплектных шинопроводов, мОм/м

Тип шино- провода	Номи- нальный ток, А	Сопротивление фазы		Сопротивление нулевого проводника		Сопротивле- ние петли фаза-нуль
		r_1	x_1	$r_{нп}$	$x_{нп}$	$Z_{пу}$
ШМА68П	4000	0,013	0,015	0,07	0,045	0,102
	2500	0,02	0,02	0,07	0,045	0,111
ШМА4	3200	0,01	0,005	0,064	0,035	0,084
	2500	0,017	0,008	—	—	0,082
	1600	0,03	0,014	0,037	0,042	0,087
	1250	0,034	0,016	0,054	0,053	0,112
ШМА73	1600	0,031	0,022	0,095	0,076	0,16
ШЗМ16	1600	0,014	0,006	—	—	0,07

Приложение 2

ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
НАПЯЖЕНИЕМ ДО 1 КВ

Таблица П2.2. Трансформаторы с вторичным напряжением 0,4 кВ

Серия	$S_{\text{ном}},$ кВ · А	$U_{\text{ном В}},$ кВ	$\Delta P_{\text{к}},$ кВт	$u_{\text{к}},$ %	Схема соединения обмоток	$R_1,$ мОм	$X_1,$ мОм	$R_0,$ мОм	$X_0,$ мОм
ТСЗЛ	630	6,00	7,1	5,5	Δ/Y_0	2,86	13,67	2,86	13,67
ТМВМ	630	6,00	7,6	5,5	Δ/Y_0	3,06	13,63	3,06	13,63
ТСЗА	630	6,00	7,3	5,5	Y/Y_0	2,94	13,66	30,30	96,20
ТСЛ	630	6,30	6,8	5,5	Y/Y_0	2,74	13,70	30,30	96,20
ТСЗА	630	6,30	7,3	5,5	Y/Y_0	2,94	13,66	30,30	96,20
ТСЗ	630	13,80	8,7	8,0	Δ/Y_0	3,51	20,01	3,51	20,01
ТСЛ	1000	6,0	9,8	5,5	Y/Y_0	1,57	8,66	19,10	60,60
ТМВМ	1000	6,00	11,5	5,5	Y/Y_0	1,84	8,61	19,10	60,60
ТСЗУ	1000	6,00	10,4	5,5	Y/Y_0	1,66	8,64	19,10	60,60
ТСЗЛ	1000	6,00	10,2	5,5	Δ/Y_0	1,63	8,65	1,63	8,65
ТСЗ	1000	6,00	11,2	5,5	Δ/Y_0	1,79	8,62	1,79	8,62
ТСЗСУ	1000	6,00	11,4	8,0	Y/Y_0	1,82	12,67	19,10	72,80
ТСЗА	1000	6,00	12,0	8,0	Δ/Y_0	1,92	12,66	1,92	12,66
ТСЗ	1000	13,80	12,0	8,0	Δ/Y_0	1,92	12,66	1,92	12,66
ТМГ	100	6,0	1,90	4,5	Y/Y_0	30,40	65,27	253,90	581,80

Серия	$S_{\text{ном}},$ кВ · А	$U_{\text{ном В}},$ кВ	$\Delta P_{\text{к}},$ кВт	$u_{\text{к}},$ %	Схема соединения обмоток	$R_1,$ мОм	$X_1,$ мОм	$R_0,$ мОм	$X_0,$ мОм
ТМ	100	6,0	1,97	4,5	Y/Y ₀	31,52	64,73	253,90	581,80
ТМГ	160	6,0	2,55	4,5	Y/Y ₀	15,94	42,08	150,80	367,00
ТСЗ	160	6,0	2,70	5,5	Δ/Y_0	16,88	52,35	16,88	52,35
ТМ	160	6,0	2,65	4,5	Y/Y ₀	16,56	41,84	150,80	367,00
ТМВГ	250	6,0	4,20	4,5	Δ/Y_0	10,75	26,72	10,75	26,72
ТМ	250	6,0	3,70	4,5	Y/Y ₀	9,47	27,20	96,50	234,90
ТМВГ	250	6,0	3,70	4,5	Y/Y ₀	9,47	27,20	96,50	234,90
ТСЗ	250	6,0	3,80	5,5	Δ/Y_0	9,73	33,83	9,73	33,83
ТСЗА	250	6,0	3,80	5,5	Δ/Y_0	9,73	33,83	9,73	33,83
ТСЗ	250	13,8	4,40	8,0	Δ/Y_0	11,26	49,95	11,26	49,95
ТМ	250	35,0	3,70	6,5	Δ/Y_0	9,47	40,51	9,47	40,51
ТМГ	400	6,0	5,60	4,5	Δ/Y_0	5,60	17,11	5,60	17,11
ТМГ	400	6,0	5,40	4,5	Y/Y ₀	5,40	17,17	55,60	148,70
ТСЗА	400	6,0	5,40	5,5	Δ/Y_0	5,40	21,33	5,40	21,33
ТСЗ	400	6,0	5,40	5,5	Δ/Y_0	5,40	21,33	5,40	21,33
ТСЗА	400	6,3	5,40	5,5	Δ/Y_0	5,40	21,33	5,40	21,33
ТСЗ	400	13,8	6,00	8,0	Δ/Y_0	6,00	31,43	6,00	31,43
ТМН	400	35,0	5,50	6,5	Δ/Y_0	5,50	25,41	5,50	25,41
ТСЛ	1600	6,0	13,80	5,5	Δ/Y_0	0,86	5,43	0,86	5,43
ТСЗЛ	1600	6,0	15,00	5,5	Δ/Y_0	0,94	5,42	0,94	5,42
ТСЗУ	1600	6,0	17,00	5,5	Δ/Y_0	1,06	5,40	1,06	5,40
ТСЗ	1600	6,0	16,00	5,5	Δ/Y_0	1,00	5,41	1,00	5,41
ТМ	25	10,0	0,60	4,5	Y/Y ₀	153,6	243,6	1650,5	1929,80
ТМ	40	10,0	0,88	4,5	Y/Y ₀	88,00	157,0	952,20	1269,6
ТМ	63	10,0	1,28	4,5	Y/Y ₀	51,60	101,9	503,80	872,60
ТМ	100	10,0	1,97	4,5	Y/Y ₀	31,52	64,73	253,90	518,80
ТМ	160	10,0	2,65	4,5	Y/Y ₀	16,56	41,84	150,80	367,00
ТМ	250	10,0	3,70	4,5	Y/Y ₀	9,47	27,20	96,50	234,90
ТМ	400	10,0	5,50	4,5	Y/Y ₀	5,50	17,14	55,60	148,70
ТМ	630	10,0	7,60	5,5	Y/Y ₀	3,06	13,63	30,30	96,20
ТМ	1000	10,0	12,20	5,5	Y/Y ₀	1,95	8,58	19,10	60,60
ТМ	1600	10,0	18,00	5,5	Y/Y ₀	1,12	5,38	11,90	37,8
ТМ	100	35,0	1,97	6,5	Y/Y ₀	31,52	99,11	194,50	520,40
ТМ	160	35,0	2,65	6,5	Y/Y ₀	16,56	62,86	121,60	326,30

Серия	$S_{\text{ном}},$ кВ · А	$U_{\text{ном В}},$ кВ	$\Delta P_{\text{к}},$ кВт	$u_{\text{к}},$ %	Схема соединения обмоток	$R_1,$ мОм	$X_1,$ мОм	$R_0,$ мОм	$X_0,$ мОм
ТМ	250	35,0	3,70	6,5	Y/Y ₀	9,47	40,51	77,80	208,10
ТМ	400	35,0	5,50	6,5	Y/Y ₀	5,50	25,41	48,70	130,20
ТМ	630	35,0	7,60	6,5	Y/Y ₀	3,06	16,22	26,50	84,20
ТМ	1000	35,0	12,20	6,5	Y/Y ₀	1,95	10,22	16,70	53,10
ТМ	1600	35,0	18,00	6,5	Y/Y ₀	1,12	6,40	10,50	36,60

Кабышев А.В. Электроснабжение объектов Ч2 (2009)

Параметры трансформаторов, широко применяемых в сетях 6(10)/0,4 кВ, приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Активные и индуктивные сопротивления, мОм,
трансформаторов 6(10)/0,4 кВ

Мощность трансформатора, кВ·А	$u_{K3}, \%$	$x_{1тр} = x_{2тр}$	$x_{0тр}$	$r_{1тр} = r_{2тр}$	$r_{0тр}$	$z_{тр}^{(1)} / 3$
Соединение обмоток Y/Y ₀						
100	4,5	64,7	581,8	31,5	253,9	260
160	4,5	41,7	367	16,6	150,8	162
250	4,5	27,2	234,9	9,4	96,5	104
400	4,5	17,1	148,7	5,5	55,6	65
630	5,5	13,6	96,2	3,1	30,3	43
1000	5,5	8,5	60,6	2,0	19,1	27
1000	8	12,6	72,8	2,0	19,1	33,6
1600	5,5	4,9	37,8	1,3	11,9	16,6
Соединение обмоток Δ/Y ₀						
100	4,5	66	66	36,3	36,3	75,3
160	4,5	43	43	19,3	19,3	47
250	4,5	27	27	10,7	10,7	30
400	4,5	17	17	5,9	5,9	18,7
630	5,5	13,5	13,5	3,4	3,4	14
1000	5,5	8,6	8,6	2,0	2,0	9
1000	8	12,65	12,65	1,9	1,9	12,8
1600	5,5	5,4	5,4	1,1	1,1	5,7