



変圧器名称	電気方式	周波数 [Hz]	変圧器種別	変圧器定格容量 PT [kVA]	基準電圧 VB [V]	基準容量 PB [kVA]
NO.4	三相3線	50	油入	150	210	1,000

③電源%インピーダンス				④電動機 %インピーダンス		⑤変圧器%インピーダンス				②電源総合 %インピーダンス		短絡点 X3A における短絡電流		⑥電線%インピーダンス						①全%インピーダンス		短絡点 X3B における短絡電流			
主遮断器 定格遮断電流 IL [kA]	変圧器 1次側 電圧 E [kV]	受電点 遮断容量 PL [kVA]	電源 %インピーダンス %ZL (= %XL)	基準容量 換算前 %ZM* (= %XM*)	%ZM (= %XM)	基準容量換算前 %ZT*		%ZT		%ZS		三相 短絡電流 IS3A [kA]	幹線保護用 遮断器定格 遮断容量 [kA]	遮断器 設置位置	電線及びケーブル		ZW		%ZW		%Z		三相 短絡電流 IS3B [kA]	配線保護用 遮断器定格 遮断容量 [kA]	
						種別太さ [mm ²]	こう長 [m]	RW [Ω/km]	XW [Ω/km]	%RW	%XW				%R	%X									
12.50	6.60	142,895	0.70	25	166.67	0.86	2.15	5.73	14.33	14.93	18.41	22	P-B1	EM-CET 100	20	0.187	0.088	8.48	3.99	22.76	14.21	17.78	12.08	14	
										5.73	13.79			P-1-1	EM-CE 5.5-3C	30	3.400	0.091	231.29	6.19	237.87	237.03	19.98	1.16	2.5
														P-1-2	EM-CET 100	40	0.187	0.088	16.96	7.98	31.45	22.69	21.77	8.74	10
														P-2-1	EM-CET 38	35	0.491	0.096	38.97	7.62	49.56	44.70	21.41	5.55	7.5
														P-R-1	EM-CET 150	75	0.124	0.085	21.09	14.46	38.95	26.82	28.25	7.06	7.5
														P-EV	EM-CE 22-3C	50	0.849	0.082	96.26	9.30	104.57	101.99	23.09	2.63	5

1) 短絡電流

ここに、IS3A : 想定短絡点 X3A における三相短絡電流 [kA]
 IS3B : 想定短絡点 X3B における三相短絡電流 [kA]
 PB : 基準容量 [kVA]
 VB : 基準電圧 [V]
 %ZS : 電源総合パーセントインピーダンス
 %Z : 全パーセントインピーダンス

$$IS3A = \frac{PB \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot VB \cdot \%ZS}$$

$$IS3B = \frac{PB \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot VB \cdot \%Z}$$

2) パーセントインピーダンス

①全パーセントインピーダンス%Z

$$\%Z = \%R + j\%X = \sqrt{\%R^2 + \%X^2}$$

$$\%R = \%RS + \%RW, \%X = \%XS + \%XW$$

ここに、%R : 全パーセント抵抗
 %X : 全パーセントリアクタンス
 %RS : 電源総合パーセント抵抗
 %RW : 電線パーセント抵抗
 %XS : 電源総合パーセントリアクタンス
 %XW : 電線パーセントリアクタンス

③電源パーセントインピーダンス%ZL

$$\%ZL = j\%XL = \frac{PB}{\sqrt{3} \times IL \times E} \cdot 100 = \frac{PB}{PL} \cdot 100$$

ここに、IL : 変圧器1次側短絡電流 (又は主遮断器定格遮断電流) [kA]
 E : 変圧器1次側電圧 [kV]
 PL : 受電点遮断容量 [kVA]

④電動機パーセントインピーダンス%ZM

$$\%ZM = j\%XM = \frac{PB}{PT} \cdot \%XM*$$

ここに、%XM* : 電動機%リアクタンス (基準容量換算前)
 PT : 変圧器定格容量 [kVA]

②電源総合パーセントインピーダンス%ZS

$$\%ZS = \frac{(\%ZL + \%ZT) \cdot \%ZM}{\%ZL + \%ZT + \%ZM} (= \%ZT)$$

$$\%ZS = \%RS + j\%XS = \sqrt{\%RS^2 + \%XS^2}$$

$$\%RS = \%RT, \%XS = \frac{(\%XL + \%XT) \cdot \%XM}{\%XL + \%XT + \%XM} (= \%XT)$$

ここに、%ZL : 電源パーセントインピーダンス
 %ZT : 変圧器パーセントインピーダンス
 %ZM : 電動機パーセントインピーダンス
 %RT : 変圧器パーセント抵抗
 %XL : 電源パーセントリアクタンス
 %XT : 変圧器パーセントリアクタンス
 %XM : 電動機パーセントリアクタンス

⑤変圧器パーセントインピーダンス%ZT

$$\%ZT = \%RT + j\%XT$$

$$\%RT = \frac{PB}{PT} \cdot \%RT*, \%XT = \frac{PB}{PT} \cdot \%XT*$$

ここに、%RT* : 変圧器パーセント抵抗 (基準容量換算前)
 %XT* : 変圧器パーセントリアクタンス (基準容量換算前)

⑥電線パーセントインピーダンス%ZW

$$\%ZW = \%RW + j\%XW$$

$$\%RW = \frac{RW \cdot PB}{VB^2} \cdot 100, \%XW = \frac{XW \cdot PB}{VB^2} \cdot 100$$

ここに、RW : 電線の導体抵抗 [Ω /km]
 XW : 電線のリアクタンス [Ω /km]
 l : 電線こう長 [m]

備考 (1) 基準容量 PB は 1,000kVA とする。
 (2) 電動機%インピーダンス %XM* は 25% とする。
 (3) 電源総合パーセントインピーダンス %ZS は、%ZS ≒ %ZT とすることができる。
 (%ZS ≒ %ZT として算出する場合は、%RS = %RT、%XS = %XT とし、③及び④を省略する。)
 (4) 電源パーセントインピーダンス %ZL は、電源パーセントリアクタンス %XL として考える。
 (5) 電動機パーセントインピーダンス %ZM は、電動機パーセントリアクタンス %XM として考える。

変圧器名称	電気方式	周波数 [Hz]	変圧器種別	変圧器定格容量 PT [kVA]	基準電圧 VB [V]	基準容量 PB [kVA]
No.1	単相3線	50	油入	75	210	1,000

③電源%インピーダンス				④変圧器%インピーダンス				②電源総合%インピーダンス		短絡点 X1A における短絡電流		⑤電線%インピーダンス				①全%インピーダンス		短絡点 X1B における短絡電流				
主遮断器 定格遮断電流 IL [kA]	変圧器 1次側 電圧 E [kV]	受電点 遮断容量 PL [kVA]	電源 %インピーダンス %ZL (= %XL)	基準容量換算前 %ZT*		%ZT		%ZS		単相 短絡電流 IS1A [kA]	幹線保護用 遮断器定格 遮断容量 [kA]	遮断器 設置位置	電線及びケーブル		ZW		%ZW		%Z		単相 短絡電流 IS1B [kA]	配線保護用 遮断器定格 遮断容量 [kA]
				%RT*	%XT*	%RT	%XT	%RS	%XS				RW [Ω/km]	XW [Ω/km]	%RW	%XW	%R	%X				
12.50	6.60	142.895	0.70	1.00	1.35	13.33	18.00	22.97 13.33 18.70	20.73	22	L-B1	EM-CET 14	27.5	1.340	0.107	167.12	13.34	183.28 180.45 32.04	2.60	5		
											L-N-1	EM-CE 5.5-3C	30	3.400	0.091	462.59	12.38	476.93 475.92 31.08	1.00	2.5		
											L-OA-1-1	EM-CET 14	30	1.340	0.107	182.31	14.56	198.45 195.65 33.26	2.40	2.5		
											L-OA-1-2	EM-CET 14	30	1.340	0.107	182.31	14.56					
												EM-CE 5.5-3C	15	3.400	0.091	231.29	6.19	428.76 426.94 39.45	1.11	2.5		
											L-1-1	EM-CET 60	35	0.311	0.091	49.37	14.44	70.92 62.70 33.14	6.71	7.5		
											L-1-2	EM-CET 38	40	0.491	0.096	89.07	17.41	108.59 102.40 36.11	4.39	5		
											L-1-3	EM-CET 22	50	0.849	0.103	192.52	23.36	210.10 205.85 42.06	2.27	2.5		
											L-2-1	EM-CET 100	45	0.187	0.088	38.16	17.96	63.21 51.50 36.66	7.53	10		
											L-2-2	EM-CET 150	60	0.124	0.085	33.74	23.13	62.97 47.07 41.83	7.56	10		

1) 短絡電流

ここに、IS1A : 想定短絡点 X1A における単相短絡電流 [kA]
 IS1B : 想定短絡点 X1B における単相短絡電流 [kA]
 PB : 基準容量 [kVA]
 VB : 基準電圧 [V]
 %ZS : 電源総合パーセントインピーダンス
 %Z : 全パーセントインピーダンス

$$IS1A = \frac{PB \cdot 100}{VB \cdot \%ZS}$$

$$IS1B = \frac{PB \cdot 100}{VB \cdot \%Z}$$

2) パーセントインピーダンス

①全パーセントインピーダンス%Z

$$\%Z = \%R + j\%X = \sqrt{\%R^2 + \%X^2}$$

$$\%R = \%RS + \%RW, \%X = \%XS + \%XW$$

ここに、%R : 全パーセント抵抗
 %X : 全パーセントリアクタンス
 %RS : 電源総合パーセント抵抗
 %RW : 電線パーセント抵抗
 %XS : 電源総合パーセントリアクタンス
 %XW : 電線パーセントリアクタンス

③電源パーセントインピーダンス%ZL

$$\%ZL = j\%XL = \frac{PB}{\sqrt{3} \times IL \times E} \cdot 100 = \frac{PB}{PL} \cdot 100$$

ここに、IL : 変圧器1次側短絡電流 (又は主遮断器定格遮断電流) [kA]
 E : 変圧器1次側電圧 [kV]
 PL : 受電点遮断容量 [kVA]

④変圧器パーセントインピーダンス%ZT

$$\%ZT = \%RT + j\%XT$$

$$\%RT = \frac{PB}{PT} \cdot \%RT*, \%XT = \frac{PB}{PT} \cdot \%XT*$$

ここに、%RT* : 変圧器パーセント抵抗 (基準容量換算前)
 %XT* : 変圧器パーセントリアクタンス (基準容量換算前)

⑤電線パーセントインピーダンス%ZW

$$\%ZW = \%RW + j\%XW$$

$$\%RW = \frac{RW \cdot PB}{VB^2} \cdot 2 \cdot l \cdot 100, \%XW = \frac{XW \cdot PB}{VB^2} \cdot 2 \cdot l \cdot 100$$

ここに、RW : 電線の導体抵抗 [Ω /km]
 XW : 電線のリアクタンス [Ω /km]
 l : 電線こう長 [m]

備考 (1) 基準容量 PB は 1,000kVA とする。
 (2) 電源総合パーセントインピーダンス %ZS は、%ZS ≒ %ZT とすることができる。
 (%ZS ≒ %ZT として算出する場合は、%RS = %RT、%XS ≒ %XT とし、③を省略する。)
 (3) 電源パーセントインピーダンス %ZL は、電源パーセントリアクタンス %XL として考える。