



| 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。