

空载损耗和负载损耗的计算公式：

变压器空载损耗 N_L 和负载损耗 L_L 都包括额定有功损耗并计及其无功功率在电网上的有功损耗，按下式计算：

$$\text{空载损耗 } N_L = P_0 + kQ_0 = P_0 + k(I_0\%S_e/100)$$

$$\text{负载损耗 } L_L = P_f + kQ_f = P_f + k(U_d\%S_e/100)$$

式中 P_0 —变压器额定空载有功损耗，即铁损 kW；

Q_0 —变压器额定励磁功率，kvar；

P_f —变压器额定负载有功损耗，即铜损 kW；

Q_f —变压器额定负载漏磁功率，kvar；

k —无功经济当量，按变压器在电网中的位置取值，一般可取 $k=0.1\text{kW/kvar}$ ；

$I_0\%$ —变压器空载电流，%；

$U_d\%$ —变压器阻抗电压，%；

S_e —变压器额定容量，kVA。

2.2.2 A、B 系数

A 系数是变压器寿命期间单位空载损耗的资本费用(元/kW)，B 系数是变压器寿命期间单位负载损耗的资本费用(元/kW)。A 和 B 两个系数对于变压器购买者掌握变压器空载损耗和负载损耗价值甚为重要。一旦确定 A 和 B 的数值，评价变压器的总费用就变得简单易行了。

对电力企业和非电力企业，A 和 B 系数的确定有不同的方法。A 和 B 系数与变压器空载损耗和负载损耗有联系的能量费用和容量费用呈函数关系。对于电力企业而言，由于单位损耗的能量费用和容量费用与发电、输电和配电的整个过程投资和运行方式有关，比较复杂，需由电力企业专业人员研究制定，本文在此就不予赘述了。

对于非电力企业，单位损耗的能量费用和容量费用则主要与该企业所负担的电价及变压器运行方式有关，本文给出了 A、B 系数的计算方法，对其在更广泛的行业所用数据见附录。

(1) 系数 A—变压器空载损耗每千瓦的资本费用

变压器空载损耗每千瓦的资本费用或系数 A，通常可以看作变压器在寿命期不变的数，一天 24 小时，一年 365 天，20 年不变(以下均设变压器寿命期为 20 年)。A 的数值主要由电价来决定，等效于期初的现值表达式如下：

$$A = kPW \times (EJL \times 12 + EL \times hPY), \text{ 元/kW}$$

式中 kPW —现值系数 $= \{1 - [(1+a)/(1+i)]^n\} / (i-a)$ ，(式中变压器使用期 n 年，年利率 i ，年通货膨胀率 a ，其中的关系见以下说明)； EJL —两部电价中的基本电费(元/kW，月)；

EL —两部电价中的电量电费(元/kW·h)；

hPY —年运行小时数，一般取 8760h。

(2) 系数 B—变压器负载损耗每千瓦的资本费用

变压器负载损耗每千瓦的资本费用或系数 B，除了电价因素外，主要与变压器所带负载特征有关，负载特征可用年最大负载损耗小时数(由最大负载利用小时 T_{max} 和功率因数确定，见附录中表 1)以及负载率表示。重负载、运行时间长以及负载率高的生产企业，其系数 B 就大，反之则小。系数 B 的数值等效于初始费用的现值，表达式如下：

$$B = kPW \times (EJL \times 12 + EL \times \tau) \times P2, \text{ 元/kW}$$

式中 kPW —现值系数，同系数 A；

EJL —两部电价中的基本电费(元/kW·月)；

EL —两部电价中的电量电费(元/kWh)；

τ —年最大负载损耗小时数(由最大负载利用小时数 T_{max} 和功率因数 $\cos \phi$ 确定，

其中基本电价 $E_{JI}=20$ 元/kVA/月，电度电价 $E_L=0.605$ 元/kwh，变压器使用年限 $n=20$ 年，年利率 $i=4.14\%$ ，通货膨胀率 4.8% ，功率因素 0.95

10kV S11 系列低损耗节能变压器技术参数

高压: 10(6、6.3、10、10.5、11) 低压: 0.4kV 联结组: Y.yno 或 D.yn11 调压范围: ±5%或±2×2.5%

| 产品型号 | 额定容量 (kVA) | 损耗 (W) | | 短路阻抗 (%) | 空载电流 (%) | 重量 (kg) | | | 轨距 (mm) | 外形尺寸 (mm) |
|-------------|---------------|--------|-------|-------------|-------------|---------|-----|------|------------|----------------|
| | | 空 载 | 负 载 | | | 器身重 | 油重 | 总重 | | |
| S11-30/10 | 30 | 90 | 600 | 4.0 | 1.4 | 150 | 80 | 295 | 450 | 955×450×1010 |
| S11-50/10 | 50 | 130 | 870 | | 1.2 | 220 | 95 | 400 | | 1000×460×1075 |
| S11-63/10 | 63 | 150 | 1040 | | 1.2 | 260 | 100 | 450 | 550 | 1005×465×1115 |
| S11-80/10 | 80 | 175 | 1250 | | 1.1 | 295 | 110 | 510 | | 1025×510×1140 |
| S11-100/10 | 100 | 200 | 1500 | | 1.0 | 390 | 135 | 645 | | 1145×535×1255 |
| S11-125/10 | 125 | 235 | 1800 | | 1.0 | 430 | 145 | 705 | | 1160×560×1285 |
| S11-160/10 | 160 | 270 | 2200 | | 0.9 | 495 | 165 | 810 | | 1190×610×1355 |
| S11-200/10 | 200 | 325 | 2600 | | 0.9 | 585 | 180 | 935 | | 1220×660×1400 |
| S11-250/10 | 250 | 395 | 3050 | | 0.8 | 665 | 200 | 1050 | 660 | 1240×690×1440 |
| S11-315/10 | 315 | 475 | 3650 | | 0.8 | 760 | 215 | 1195 | | 1255×815×1495 |
| S11-400/10 | 400 | 565 | 4300 | | 0.7 | 960 | 265 | 1480 | | 1420×745×1540 |
| S11-500/10 | 500 | 675 | 5100 | | 0.7 | 1145 | 295 | 1735 | | 1470×795×1635 |
| S11-630/10 | 630 | 805 | 6200 | 4.5 | 0.6 | 1270 | 330 | 1995 | 820 | 1540×915×1615 |
| S11-800/10 | 800 | 980 | 7500 | | 0.6 | 1640 | 425 | 2550 | | 1955×935×1995 |
| S11-1000/10 | 1000 | 1155 | 10300 | | 0.5 | 1770 | 500 | 3020 | | 2145×1070×2030 |
| S11-1250/10 | 1250 | 1365 | 12000 | | 0.5 | 2140 | 655 | 3690 | | 2170×1080×2205 |
| S11-1600/10 | 1600 | 1650 | 14500 | | 0.4 | 2595 | 725 | 4315 | | 2280×1160×2340 |

S11-M 系列三相配电变压器

| 产品型号 | 额定容量 KVA | 额定电压 KV | | | 联接组 | 空载损耗 W | 负载损耗 W | 空载电流 % | 重量 Kg | | | 轨迹 mm | 外形尺寸 mm 长×宽×高 |
|--------------|-------------|----------|------------|----------|--------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|---------------|----------------------|
| | | 高压 KV | 高压分 接范围 | 低压 KV | | | | | 油重 Kg | 器身重 Kg | 总重 Kg | | |
| S11-M-30/a10 | 30 | 6 | ±5% | 0.4 | Y. yn0 | 100 | 600 | 2.1 | 85 | 160 | 355 | 400×400 | 1010×780×1130 |
| S11-M-50/10 | 50 | 6.3 | | | | 130 | 870 | 2.0 | 100 | 225 | 450 | 400×400 | 1100×790×1150 |
| S11-M-63/10 | 63 | 10 | | | | 150 | 1040 | 1.9 | 105 | 260 | 490 | 550×550 | 1090×820×1180 |
| S11-M-80/10 | 80 | | | | | 180 | 1250 | 1.8 | 115 | 305 | 555 | 550×550 | 1090×850×1200 |
| S11-M-100/10 | 100 | 200 | | | | 1500 | 1.6 | 125 | 360 | 630 | 550×550 | 1110×645×1160 | |
| S11-M-125/10 | 125 | 240 | | | | 1800 | 1.5 | 135 | 415 | 710 | 550×550 | 1150×670×1180 | |
| S11-M-160/10 | 160 | 280 | | | | 2200 | 1.4 | 155 | 485 | 825 | 550×550 | 1250×710×1260 | |
| S11-M-200/10 | 200 | 340 | | | | 2600 | 1.3 | 170 | 570 | 935 | 550×550 | 1280×730×1300 | |
| S11-M-250/10 | 250 | 400 | | | | 3050 | 1.2 | 200 | 700 | 1130 | 550×550 | 1290×800×1330 | |
| S11-M-315/10 | 315 | 480 | | | | 3650 | 1.1 | 225 | 800 | 1295 | 660×660 | 1320×840×1350 | |
| S11-M-400/10 | 400 | 570 | | | | 4300 | 1.0 | 260 | 970 | 1590 | 660×660 | 1430×890×1420 | |
| S11-M-500/10 | 500 | 680 | | | | 5150 | 1.0 | 285 | 1130 | 1840 | 660×660 | 1550×860×1490 | |
| S11-M-630/10 | 630 | 810 | | | | 6200 | 0.9 | 430 | 1385 | 2340 | 820×820 | 1570×920×1530 | |
| S11-M-800/10 | 800 | 980 | | | | 7500 | 0.8 | 500 | 1640 | 2750 | 820×820 | 1540×930×1560 | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|--|--|--|--|------|-------|-----|-----|------|------|---------|----------------|
| S11-M-1000/10 | 1000 | | | | | 1150 | 10300 | 0.7 | 560 | 1780 | 3110 | 820×820 | 1780×1080×1610 |
| S11-M-1250/10 | 1250 | | | | | 1360 | 12000 | 0.6 | 630 | 2115 | 3630 | 820×820 | 1900×1090×1700 |
| S11-M-1600/10 | 1600 | | | | | 1640 | 14500 | 0.6 | 750 | 2600 | 4410 | 820×820 | |

10kV 级 S9 系列和 S9-M 系列无励磁调压配电变压器技术参数

| 额定容量 (kVA) | 电压组合 | | | | 空载损耗 (W) | 负载损耗 (W) | 空载电流 (%) | 短路阻抗 (%) | 重量 (kg) | | | 轨距 A × B (mm) | 外形尺寸 (mm) L × W × H |
|------------|---|---------|---------|--------------------|----------|----------|----------|----------|---------|------|---------|--------------------|------------------------|
| | 高压 (kV) | 高压分接范围 | 低压 (kV) | 联结组标号 | | | | | 器身重 | 绝缘油重 | 总重 | | |
| 10 | 6; 6.3; 6.6; 10; 10.5; 11; | ±2×2.5% | 0.4 | Yyn0 或 Dyn11 | 70 | 300 | 2.4 | 4.0 | 80 | 50 | 200 | 400×400 | 910 × 450 × 1010 |
| 20 | | | | | 100 | 500 | 2.3 | | 125 | 65 | 280 | 400×400 | 1040 × 745 × 1045 |
| 30 | | | | | 130 | 600 | 2.1 | | 165 | 70 | 320 | 400×400 | 1060 × 730 × 1130 |
| 50 | | | | | 170 | 870 | 2.0 | | 230 | 85 | 420 | 400×450 | 1105 × 755 × 1220 |
| 63 | | | | | 200 | 1040 | 1.9 | | 270 | 95 | 485 | 400×450 | 1130 × 735 × 1220 |
| 80 | | | | | 250 | 1250 | 1.8 | | 320 | 100 | 550 | 400×450 | 1125 × 755 × 1280 |
| 100 | | | | | 290 | 1500 | 1.6 | | 350 | 110 | 590 | 400×450 | 1130 × 815 × 1320 |
| 125 | | | | | 340 | 1800 | 1.5 | | 420 | 125 | 710 | 400×550 | 1280 × 820 × 1380 |
| 160 | | | | | 400 | 2200 | 1.4 | | 500 | 140 | 820 | 550×550 | 1230 × 840 × 1420 |
| 200 | | | | | 480 | 2600 | 1.3 | | 595 | 160 | 970 | 550×550 | 1360 × 855 × 1450 |
| 250 | | | | | 560 | 3050 | 1.2 | | 730 | 192 | 1180 | 550×650 | 1410 × 910 × 1510 |
| 315 | | | | | 670 | 3650 | 1.1 | | 840 | 215 | 1330 | 550×650 | 1420 × 1050 × 1530 |
| 400 | | | | | 800 | 4300 | 1.0 | 1015 | 280 | 1630 | 550×750 | 1540 × 1120 × 1610 | |
| 500 | | | | | 960 | 5150 | 1.0 | 1195 | 305 | 1880 | 660×750 | 1595 × 1280 × 1670 | |
| 630 | | | | | 1200 | 6200 | 0.9 | 1480 | 410 | 2360 | 660×850 | 1955 × 1325 × 1880 | |
| 800 | | | | | 1400 | 7500 | 0.8 | 1720 | 450 | 2750 | 820×850 | 1975 × 1335 × 1960 | |
| 1000 | | | | | 1700 | 10300 | 0.7 | 1875 | 525 | 3140 | 820×850 | 2000 × 1340 × 2020 | |
| 1250 | | | | | 1950 | 12000 | 0.6 | 2235 | 605 | 3670 | 820×850 | 2065 × 1350 × 2075 | |
| 1600 | | | | | 2400 | 14500 | 0.6 | 2660 | 665 | 4340 | 820×900 | 2130 × 1375 × 2135 | |
| 2000 | | | | | 2900 | 17500 | 0.6 | 3400 | 1200 | 6100 | 820×900 | 2870 × 1970 × 2900 | |

10kV 级 S7 系列变压器技术参数

| 产品型号 | 额定容量 (kVA) | 损耗 (W) | | 短路阻抗 (%) | 空载电流 (%) | 重量 (kg) | | | 轨距 (mm) | 外形尺寸 (mm) |
|------------|---------------|--------|-------|-------------|-------------|---------|-----|------|------------|--------------|
| | | 空载 | 负载 | | | 器身重 | 油重 | 总重 | | |
| S7-30/10 | 30 | 149 | 792 | 4.0 | | 143 | 74 | 293 | | |
| S7-50/10 | 50 | 187 | 1152 | | | 221 | 92 | 408 | | |
| S7-63/10 | 63 | 220 | 1398 | | | 255 | 105 | 470 | | |
| S7-80/10 | 80 | 266 | 1614 | | | 299 | 111 | 529 | | |
| S7-100/10 | 100 | 302 | 1925 | | | 334 | 128 | 614 | | |
| S7-125/10 | 125 | 346 | 2438 | | | 382 | 153 | 714 | | |
| S7-160/10 | 160 | 443 | 2771 | | | 470 | 169 | 840 | | |
| S7-200/10 | 200 | 538 | 3431 | | | 528 | 197 | 955 | | |
| S7-250/10 | 250 | 605 | 3935 | | | 637 | 211 | 1105 | | |
| S7-315/10 | 315 | 766 | 4795 | | | 740 | 245 | 1283 | | |
| S7-400/10 | 400 | 875 | 5800 | | | 897 | 279 | 1535 | | |
| S7-500/10 | 500 | 1030 | 6686 | | | 1070 | 337 | 1857 | | |
| S7-630/10 | 630 | 1290 | 8169 | 4.5 | | 1382 | 442 | 2400 | | |
| S7-800/10 | 800 | 1476 | 9680 | 4.5 | | 1784 | 708 | 2550 | | |
| S7-1000/10 | 1000 | 1777 | 11530 | 4.5 | | 2036 | 692 | 3202 | | |
| S7-1250/10 | 1250 | 2198 | 13793 | 4.5 | 1.2 | 2253 | 775 | 3513 | | |
| S7-1600/10 | 1600 | 2650 | 16500 | 4.5 | 1.1 | | | | | |

| 额定容量(kVA) | 额定电压(kV) | | 阻抗电压(%) | 损耗(kW) | | 每匝电压(V) |
|-----------|----------|-----|---------|--------|-----|---------|
| | 高压 | 低压 | | 空载 | 负载 | |
| 30 | 10 | 0.4 | 4 | 149 | 792 | 2.2212 |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|---|------|------|--------|
| | 6.3 | | | | 782 | |
| | 6 | | | | 800 | |
| 50 | 10 | 0.4 | 4 | 187 | 1152 | 2.75 |
| | 6.3 | | | | 1130 | |
| | 6 | | | | 1169 | |
| 63 | 10 | 0.4 | 4 | 220 | 1398 | 3.0395 |
| | 6.3 | | | | 1276 | |
| | 6 | | | | 1314 | |
| 80 | 10 | 0.4 | 4 | 266 | 1614 | 3.6094 |
| | 6.3 | | | | 1614 | |
| | 6 | | | | 1655 | |
| 100 | 10 | 0.4 | 4 | 302 | 1925 | 3.9828 |
| | 6.3 | | | | 1915 | |
| | 6 | | | | 1970 | |
| 125 | 10 | 0.4 | 4 | 346 | 2438 | 4.3585 |
| | 6.3 | | | | 2297 | |
| | 6 | | | | 2365 | |
| 160 | 10 | 0.4 | 4 | 443 | 2771 | 5.1333 |
| | 6.3 | | | | 2643 | |
| | 6 | | | | 2716 | |
| 200 | 10 | 0.4 | 4 | 538 | 3431 | 5.6341 |
| | 6.3 | | | | 3431 | |
| | 6 | | | | 3317 | |
| 250 | 10 | 0.4 | 4 | 605 | 3935 | 6.2432 |
| | 6.3 | | | | 3936 | |
| | 6 | | | | 3926 | |
| 315 | 10 | 0.4 | 4 | 766 | 4795 | 7.2188 |
| | 6.3 | | | | 4785 | |
| | 6 | | | | 4753 | |
| 400 | 10 | 0.4 | 4 | 875 | 5800 | 7.9655 |
| | 6.3 | | | | 5790 | |
| | 6 | | | | 5796 | |
| 500 | 10 | 0.4 | 4 | 1030 | 6686 | 8.8846 |
| | 6.3 | | | | 6588 | |

| | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|------|-------|--------|
| | 6 | | | | 6398 | |
| 630 | 10 | 0.4 | 4.5 | 1290 | 8169 | 10.5 |
| | 6.3 | | | | 8068 | |
| | 6 | | | | 7999 | |
| 800 | 10 | 0.4 | 8 | 1476 | 9680 | 11 |
| | 6.3 | | | | 9608 | |
| | 6 | | | | 9724 | |
| 1000 | 10 | 0.4 | 4.5 | 1777 | 11530 | 12.833 |
| | 6.3 | | | | 11561 | |
| | 6 | | | | 11424 | |
| 1250 | 10 | 0.4 | 4.5 | 2198 | 13793 | 14.438 |
| | 6.3 | | | | 14005 | |
| | 6 | | | | 13234 | |