



中华人民共和国国家标准

GB 20052—2024

代替 GB 20052—2020

电力变压器能效限定值及能效等级

Minimum allowable values of energy efficiency and the energy
efficiency grades for power transformers

2024-04-29发布

2025-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照GB/T1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB 20052—2020《电力变压器能效限定值及能效等级》，与GB 20052—2020相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了标准适用范围，增加了三相6 kV~35 kV电压等级、无励磁调压、额定频率为50 Hz、额定容量为500 kVA及以上的新能源发电侧光伏用、风电用、储能用油浸式变压器和干式变压器；三相66 kV电压等级、无励磁调压、额定频率为50 Hz、额定容量为3150 kVA~20000 kVA的新能源发电侧光伏用、风电用、储能用油浸式变压器，删除了“高阻抗变压器”（见第1章，2020年版的第1章）；
- 增加了6 kV、10 kV、35 kV和66 kV新能源发电侧光伏用、风电用、储能用变压器的能效限定值要求（见5.2）；
- 更改了10 kV/2500 kVA油浸式三相双绕组无励磁调压配电变压器1级、2级能效等级的负载损耗限定值见（表1，2020年版的表1）；
- 更改了部分10 kV干式三相双绕组无励磁调压配电变压器的短路阻抗（见表2，2020年版的表2）；
- 更改了部分66 kV油浸式三相双绕组有载调压电力变压器的短路阻抗（见表6，2020年版的表6）；
- 更改了部分110 kV油浸式三相双绕组有载调压电力变压器的短路阻抗（见表10，2020年版的表10）；
- 更改了部分220 kV油浸式三相三绕组有载调压自耦电力变压器的短路阻抗（见表17，2020年版的表17）；
- 更改了部分500 kV油浸式单相三绕组无励磁调压自耦电力变压器中压线端调压的短路阻抗（见表27，2020年版的表27）；
- 增加了6 kV油浸式、干式三相双绕组无励磁调压新能源发电侧光伏用、风电用、储能用变压器能效等级6 kV~7.2 kV/0.4 kV~1.14 kV（见表29、表30）；
- 增加了10 kV油浸式、干式三相双绕组无励磁调压新能源发电侧光伏用、风电用、储能用变压器能效等级10 kV~12 kV/0.4 kV~1.14 kV（见表31、表32）；
- 增加了35 kV油浸式、干式三相双绕组无励磁调压新能源发电侧光伏用、风电用、储能用变压器能效等级35 kV~38.5 kV/0.4 kV~1.14 kV（见表33、表34）；
- 增加了66 kV油浸式三相双绕组无励磁调压新能源发电侧光伏用、风电用、储能用变压器能效等级66 kV~72.5 kV/0.4 kV~1.14 kV（见表35）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家标准化管理委员会提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2006年首次发布为GB 20052—2006，2013年第一次修订，并入了GB 24790—2009；
- 本次为第三次修订。

电力变压器能效限定值及能效等级

1 范围

本文件规定了电力变压器的能效限定值、能效等级和试验方法。

本文件适用于三相10 kV 电压等级、无励磁调压、额定频率为50 Hz、额定容量为30 kVA~2500 kVA 的油浸式配电变压器和干式配电变压器；35 kV~500 kV 电压等级、额定频率为50 Hz、额定容量为3150 kVA 及以上的油浸式电力变压器；三相6kV~35 kV 电压等级、无励磁调压、额定频率为50 Hz、额定容量500 kVA 及以上的新能源发电侧光伏用、风电用、储能用油浸式和干式变压器；三相66 kV 电压等级、无励磁调压、额定频率为50 Hz、额定容量为3150 kVA~20000 kVA 的新能源发电侧光伏用、风电用、储能用油浸式变压器。

本文件不适用于充气式变压器、塔筒变压器、机舱变压器。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T1094.1 电力变压器 第1部分：总则
- GB/T1094.11 电力变压器 第11部分：干式变压器
- GB/T1094.16 电力变压器 第16部分：风力发电用变压器
- GB/T 2900.95 电工术语 变压器、调压器和电抗器
- GB/T 6451 油浸式电力变压器技术参数和要求
- GB/T10228 干式电力变压器技术参数和要求
- GB/T 22072 干式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求
- GB/T 25438 三相油浸式立体卷铁心配电变压器技术参数和要求
- GB/T 25446 油浸式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求

3 术语和定义

GB/T1094.1、GB/T1094.11、GB/T1094.16 和 GB/T2900.95 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电力变压器能效限定值 minimum allowable values of energy efficiency for power transformer
在规定测试条件下，变压器空载损耗和负载损耗的允许最高限值。

4 能效等级

电力变压器能效等级分为3级，其中1级能效最高，损耗最低。各等级电力变压器在额定容量下的实测空载损耗、负载损耗应不高于表1~表28的规定。

各等级新能源发电侧光伏用、风电用、储能用变压器在额定容量下的实测空载损耗、负载损耗应不高于表29～表35的规定。表中未列出的额定容量产品，其空载损耗和负载损耗应采用线性插值确定。

5 技术要求

5.1 基本要求

电力变压器技术参数和技术要求应符合 GB/T1094.1、GB/T 6451。油浸式非晶合金铁心变压器技术参数和技术要求还应符合 GB/T 25446，立体卷铁心配电变压器技术参数和技术要求还应符合 GB/T 25438。干式配电变压器技术参数和技术要求还应符合 GB/T1094.11、GB/T10228，干式非晶合金铁心变压器技术参数和技术要求还应符合 GB/T 22072。风力发电用变压器技术参数和技术要求还应符合 GB/T 1094.16。

5.2 变压器能效限定值

变压器能效限定值如下：

- a) 10 kV配电变压器空载损耗和负载损耗限值均应不高于表1和表2的规定；
- b) 35 kV电力变压器空载损耗和负载损耗限值均应不高于表3和表4的规定；
- c) 66 kV电力变压器空载损耗和负载损耗限值均应不高于表5和表6的规定；
- d) 110 kV电力变压器空载损耗和负载损耗限值均应不高于表7～表11的规定；
- e) 220 kV电力变压器空载损耗和负载损耗限值均应不高于表12～表17 的规定；
- f) 330 kV电力变压器空载损耗和负载损耗限值均应不高于表18～表24的规定；
- g) 500 kV电力变压器空载损耗和负载损耗限值均应不高于表25～表28的规定；
- h) 6 kV 新能源发电侧光伏用、风电用、储能用变压器空载损耗和负载损耗限值均应不高于表29和表30 的规定；
- i) 10 kV 新能源发电侧光伏用、风电用、储能用变压器空载损耗和负载损耗限值均应不高于表31和表32 的规定；
- j) 35 kV 新能源发电侧光伏用、风电用、储能用变压器空载损耗和负载损耗限值均应不高于表33和表34的规定；
- k) 66 kV 新能源发电侧光伏用、风电用、储能用变压器空载损耗和负载损耗限值均应不高于表35的规定。

6 试验方法

电力变压器的空载损耗和负载损耗应按 GB/T1094.1、GB/T1094.11、GB/T1094.16 中的试验方法进行测试。

表 1 10 kV 油浸式三相双绕组无励磁调压配电变压器能效等级

额定容量 kVA	1级						2级						3级						短路阻抗 %
	电工钢带			非晶合金			电工钢带			非晶合金			电工钢带			非晶合金			
	空载 损耗 W	负载损耗 W		空载 损耗 W	负载损耗 W		空载 损耗 W	负载损耗 W		空载 损耗 W	负载损耗 W		空载 损耗 W	负载损耗 W		空载 损耗 W	负载损耗 W		
		Dyn11/Yzn11	Yyn0		Dyn11/Yzn11	Yyn0		Dyn11/Yzn11	Yyn0		Dyn11/Yzn11	Yyn0		Dyn11/Yzn11	Yyn0		Dyn11/Yzn11	Yyn0	
30	65	455	430	25	510	480	70	505	480	33	535	510	80	630	600	33	630	600	
50	80	655	625	35	735	700	90	730	695	43	780	745	100	910	870	43	910	870	
63	90	785	745	40	880	840	100	870	830	50	930	890	110	1090	1040	50	1090	1040	
80	105	945	900	50	1060	1010	115	1050	1000	60	1120	1070	130	1310	1250	60	1310	1250	
100	120	1140	1080	60	1270	1215	135	1265	1200	75	1350	1285	150	1580	1500	75	1580	1500	
125	135	1360	1295	70	1530	1450	150	1510	1440	85	1615	1540	170	1890	1800	85	1890	1800	
160	160	1665	1585	80	1870	1780	180	1850	1760	100	1975	1880	200	2310	2200	100	2310	2200	
200	190	1970	1870	95	2210	2100	215	2185	2080	120	2330	2225	240	2730	2600	120	2730	2600	
250	230	2300	2195	110	2590	2470	260	2560	2440	140	2735	2610	290	3200	3050	140	3200	3050	
315	270	2760	2630	135	3100	2950	305	3065	2920	170	3275	3120	340	3830	3650	170	3830	3650	
400	330	3250	3095	160	3660	3480	370	3615	3440	200	3865	3675	410	4520	4300	200	4520	4300	
500	385	3900	3710	190	4380	4170	430	4330	4120	240	4625	4400	480	5410	5150	240	5410	5150	
630	460	4460	4250	250	5020	4750	510	4960	4650	320	5300	5000	570	6200	5850	320	6200	5850	
800	560	5400	5100	300	6075	5750	630	6000	5650	380	6415	6050	700	7500	7050	380	7500	7050	
1000	665	6415	6050	360	7200	6750	745	7240	6750	450	7800	7250	830	8700	8150	450	8700	8150	
1250	780	7640	7150	425	8400	7850	870	8400	7850	530	9000	8300	970	10800	10050	530	10800	10050	
1600	940	9240	8650	500	10000	9350	1050	10000	9350	630	11000	10150	1170	13000	12050	630	13000	12050	
2.000	1085	10685	10000	550	11600	10850	1225	11600	10850	710	12400	11450	1360	15000	13950	720	15000	13950	
2500	1280	12620	11850	670	13800	12950	1440	13800	12950	860	14800	13650	1600	17200	15950	865	17200	15950	

GB 20052-2024

表 2 10 kV 干式三相双绕组无励磁调压配电变压器能效等级

额定容量 kVA	1级												2级												3级												短路阻抗 %
	电工钢带						非晶合金						电工钢带						非晶合金						电工钢带						非晶合金						
	空载 损耗 W	负载损耗 W			空载 损耗 W	负载损耗 W			空载 损耗 W	负载损耗 W			空载 损耗 W	负载损耗 W			空载 损耗 W	负载损耗 W			空载 损耗 W	负载损耗 W			空载 损耗 W	负载损耗 W											
		B 100 °C)	F (120°C)	H (145°C)		B 100 °C)	F (120 °C)	H (145 °C)		B 100 °C)	F (120 °C)	H (145 °C)		B 100 °C)	F (120 °C)	H (145 °C)		B 100 °C)	F (120 °C)	H (145 °C)		B 100 °C)	F (120 °C)	H (145 °C)		B 100 °C)	F (120 °C)	H (145 °C)	B 100 °C)	F (120 °C)	H (145 °C)						
30	105	605	640	685	50	605	640	685	130	605	640	685	60	605	640	685	150	670	710	760	70	670	710	760	4.0												
50	155	845	900	965	60	845	900	965	185	845	900	965	75	845	900	965	215	940	1000	1070	90	940	1000	1070													
80	210	160	1240	1330	85	1160	1240	1330	250	1160	1240	1330	100	1160	1240	1330	295	1290	1380	1480	120	1290	1380	1480													
100	230	1330	1415	1520	90	1330	1415	1520	270	1330	1415	1520	110	1330	1415	1520	320	1480	1570	1690	130	1480	1570	1690													
125	270	1565	1665	1780	105	1565	1665	1780	320	1565	1665	1.780	130	1565	1665	1780	375	1740	1850	1980	150	1.740	1850	1980													
160	310	1800	1915	2050	120	1800	1915	2050	365	1800	1915	2050	145	1800	1915	2050	430	2000	2130	2280	170	2000	2130	2280													
200	360	2135	2275	2440	140	2135	2275	2440	420	2135	2275	2440	170	2135	2275	2440	495	2370	2530	2710	200	2370	2530	2710													
250	415	2330	2485	2665	160	2330	2485	2665	490	2330	2485	2665	195	2330	2485	2665	575	2590	2760	2960	230	2590	2760	2960													
315	510	2945	3125	3355	195	2945	3125	3355	600	2945	3125	3355	235	2945	3125	3355	705	3270	3470	3730	280	3270	3470	3730													
400	570	3375	3590	3850	215	3375	3590	3850	665	3375	3590	3850	265	3375	3590	3850	785	3750	3990	4280	310	3750	3990	4280													
500	670	4130	4390	4705	250	4130	4390	4705	790	4130	4390	4705	305	4130	4390	4705	930	4590	4880	5230	360	4590	4880	5230													
630	775	4975	5290	5660	295	4975	5290	5660	910	4975	5290	5660	360	4975	5290	5660	1070	5530	5880	6290	420	5530	5880	6290													
630	750	5050	5365	5760	290	5050	5365	5760	885	5050	5365	5760	350	5050	5365	5760	1040	5610	5960	6400	410	5610	5960	6400													
800	875	5895	6265	6715	335	5895	6265	6715	1035	5895	6265	6715	410	5895	6265	6715	1215	6550	6960	7460	480	6550	6960	7460													
1000	1020	6885	7315	7885	385	6885	7315	7885	1205	6885	7315	7885	470	6885	7315	7885	1415	7650	8130	8760	550	7650	8130	8760													
1250	1205	8190	8720	9335	455	8190	8720	9335	420	8190	8720	9335	550	8190	8720	9335	1670	9100	9690	10370	650	9100	9690	10370													
1600	1415	9945	10555	11320	530	9945	10555	11320	1665	9945	10555	11320	645	9945	10555	11320	1960	11050	11730	12580	760	11050	11730	12580													
2000	1760	12240	13005	14005	700	12240	13005	14005	2075	12240	13005	14005	850	12240	13005	14005	2440	13600	14450	15560	1000	13600	14450	15560													
2500	2080	14535	15445	16605	840	14535	15445	16605	2450	14535	15445	16605	1020	14535	15445	16605	2880	16150	17170	18450	1200	16150	17170	18450													

表 3 35 kV 油浸式三相双绕组无励磁调压电力变压器能效等级

额定容量 kVA	1 级		2 级		3 级		短路阻抗 %
	空载损耗 kW	负载损耗 (75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗 (75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗 (75℃) kW	
3150	1.7	20.7	2.0	20.7	2.4	21.9	7
4000	2.0	24.6	2.3	24.6	2.9	25.9	
5000	2.4	28.2	2.8	28.2	3.5	29.7	
6300	2.9	31.5	3.4	31.5	4.2	33.3	8
8000	4.0	34.6	4.7	34.6	5.8	36.5	
10000	4.8	40.8	5.7	40.8	7.0	43.0	
12500	5.5	48.4	6.5	48.4	8.0	51.1	
16000	6.7	59.2	7.9	59.2	9.7	62.5	
20000	7.9	71.6	9.4	71.6	11.5	75.5	10
25000	9.4	84.6	11.1	84.6	13.6	89.3	
31500	11.1	100.8	13.1	100.8	16.2	106.4	

表 4 35 kV 油浸式三相双绕组有载调压电力变压器能效等级

额定容量 kVA	1 级		2 级		3 级		短路阻抗 %
	空载损耗 kW	负载损耗 (75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗 (75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗 (75℃) kW	
3150	1.8	22.2	2.1	22.2	2.6	23.5	7
4000	2.1	26.2	2.5	26.2	3.1	27.6	
5000	2.6	30.8	3.0	30.8	3.7	32.5	
6300	3.1	33.0	3.7	33.0	4.5	34.9	7.5
8000	4.3	36.5	5.1	36.5	6.3	38.6	
10000	5.1	43.2	6.0	43.2	7.4	45.6	
12500	6.0	51.1	7.1	51.1	8.7	54.0	8
16000	7.2	63.3	8.5	63.3	10.5	66.8	
20000	8.5	74.4	10.1	74.4	12.4	78.6	
25000	10.1	88.0	11.9	88.0	14.6	92.9	10
31500	12.0	104.4	14.2	104.4	17.4	110.2	

表 5 66 kV 油浸式三相双绕组无励磁调压电力变压器能效等级

额定容量 kVA	1 级		2 级		3 级		短路阻抗 %
	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	
3150	2.2	20.7	2.6	20.7	3.2	21.9	8
4000	2.6	24.6	3.1	24.6	3.8	25.9	
5000	3.1	27.6	3.7	27.6	4.6	29.2	
6300	4.0	30.8	4.7	30.8	5.8	32.5	9
8000	4.9	36.5	5.8	36.5	7.1	38.5	
10000	5.8	43.0	6.8	43.0	8.4	45.4	
12500	6.8	51.1	8.1	51.1	9.9	54.0	
16000	8.3	62.8	9.8	62.8	12.0	66.3	
20000	9.7	76.1	11.4	76.1	14.1	80.4	
25000	11.4	90.0	13.5	90.0	16.6	95.0	
31500	13.5	108.0	16.0	108.0	19.7	114.0	
40000	16.2	126.9	19.1	126.9	23.5	134.0	
50000	19.4	150.3	22.9	150.3	28.2	158.7	
63000	22.9	178.2	27.0	178.2	33.3	188.1	

表 6 66 kV 油浸式三相双绕组有载调压电力变压器能效等级

额定容量 kVA	1 级		2级		3级		短路阻抗 %
	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	
6300	4.4	30.8	5.2	30.8	6.4	32.5	9~12
8000	5.3	36.5	6.2	36.5	7.7	38.5	
10000	6.2	43.0	7.3	43.0	9.0	45.4	
12500	7.4	51.1	8.7	51.1	10.7	54.0	
16000	8.9	62.8	10.5	62.8	12.9	66.3	
20000	10.6	76.1	12.5	76.1	15.4	80.4	
25000	12.5	90.0	14.8	90.0	18.2	95.0	
31500	14.8	108.0	17.5	108.0	21.5	114.0	
40000	17.7	126.9	20.9	126.9	25.8	134.0	
50000	20.9	150.3	24.7	150.3	30.4	158.7	
63000	24.7	178.2	29.2	178.2	35.9	188.1	

表 7 110 kV 油浸式三相双绕组无励磁调压电力变压器能效等级

额定容量 kVA	1级		2级		3级		短路阻抗 %
	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	
6300	4.1	32	4.8	32	5.9	33	10.5
8000	4.9	38	5.8	38	7.1	40	
10000	5.8	45	6.8	45	8.4	48	
12500	6.8	53	8.1	53	9.9	56	
16000	8.3	65.7	9.8	65.7	12.0	69	
20000	9.7	79	11.4	79	14.1	84	
25000	11.4	94	13.5	94	16.6	99	
31500	13.5	111	16.0	111	19.7	117	
40000	16.2	133	19.1	133	23.5	141	
50000	19.4	158	22.9	158	28.2	166	
63000	22.9	187	27.0	187	33.3	198	
75000	26.0	212	30.7	212	37.8	224	12~14
90000	29.9	245	35.4	245	43.5	258	
120000	37.3	303	44.1	303	54.2	320	
150000	44.1	359	52.1	359	64.1	379	
180000	49.5	411	58.5	411	72.0	434	

表 8 110 kV 油浸式三相双绕组低压为35 kV 无励磁调压电力变压器能效等级

额定容量 kVA	1级		2级		3级		短路阻抗 %
	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	
6300	4.4	33	5.2	33	6.4	35	10.5
8000	5.3	40	6.2	40	7.7	42	
10000	6.2	47	7.3	47	9.0	49	
12500	7.2	56	8.5	56	10.5	59	
16000	8.6	68	10.1	68	12.5	72	
20000	10.2	85	12.0	85	14.8	89	
25000	12.1	99	14.2	99	17.5	105	
31500	14.3	120	16.8	120	20.7	126	
40000	16.9	140	20.0	140	24.6	147	
50000	20.3	174	24.0	174	29.5	183	
63000	24.0	209	28.3	209	34.9	220	

表 9 110 kV 油浸式三相三绕组无励磁调压变压器能效等级

额定容量 kVA	1 级		2 级		3 级		短路阻抗	
	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	%	
							升压	降压
6300	4.9	40	5.8	40	7.1	42	高一中 17.5~18.5 高一低 10.5 中一低 6.5	高一中 10.5 高一低 17.5~18.5 中一低 6.5
8000	5.8	48	6.9	48	8.5	50		
10000	6.9	56	8.2	56	10.1	59		
12500	8.1	67	9.6	67	11.8	70		
16000	9.8	81	11.6	81	14.3	86		
20000	11.6	95	13.7	95	16.9	101		
25000	13.5	113	16.0	113	19.7	120		
31500	16.2	134	19.1	134	23.5	142	高一中 17.5~18.5 高一低 10.5 中一低 6.5	高一中 10.5 高一低 17.5~18.5 中一低 6.5
40000	19.1	161	22.6	161	27.8	170		
50000	22.9	192	27.0	192	33.3	202		
63000	27.1	230	32.0	230	39.4	243		

表10 110 kV 油浸式三相双绕组有载调压电力变压器能效等级

额定容量 kVA	1 级		2 级		3 级		短路阻抗 %
	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	
6300	4.4	32	5.2	32	6.4	33	10.5~18
8000	5.3	38	6.2	38	7.7	40	
10000	6.2	45	7.3	45	9.0	48	
12500	7.4	53	8.7	53	10.7	56	
16000	8.9	66	10.5	66	12.9	69	
20000	10.6	79	12.5	79	15.4	84	
25000	12.5	94	14.8	94	18.2	99	
31500	14.9	111	17.6	111	21.6	117	
40000	17.8	140	21.0	140	25.8	148	
50000	21.0	175	24.8	175	30.6	184	
63000	25.0	209	29.5	209	36.3	220	

表11 110 kV 油浸式三相三绕组有载调压电力变压器能效等级

额定容量 kVA	1 级		2 级		3级		短路阻抗 %
	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	
6300	5.3	40	6.2	40	7.7	42	高一中 10.5 高一低 17.5~18.5 中一低 6.5
8000	6.3	48	7.5	48	9.2	50	
10000	7.5	56	8.8	56	10.9	59	
12500	8.9	67	10.5	67	12.9	70	
16000	10.6	81	12.5	81	15.4	86	
20000	12.5	95	14.8	95	18.2	101	
25000	14.9	113	17.6	113	21.6	120	
31500	17.7	134	20.9	134	25.7	142	
40000	21.2	161	25.0	161	30.8	170	
50000	25.0	192	29.6	192	36.4	202	
63000	29.8	230	35.2	230	43.3	243	

表12 220 kV 油浸式三相双绕组无励磁调压电力变压器能效等级

额定容量 kVA	1 级		2级		3级		短路阻抗 %
	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	
31500	15	115	18	115	22	122	12~14
40000	18	134	21	134	26	142	
50000	21	161	25	161	31	170	
63000	25	188	30	188	37	199	
75000	29	213	34	213	42	225	
90000	34	246	40	246	49	259	
120000	41	304	49	304	60	321	
150000	49	360	58	360	71	380	
160000	51	378	60	378	74	399	
180000	56	413	66	413	82	436	
240000	70	484	83	484	102	511	
300000	83	577	98	577	121	609	
360000	95	662	112	662	138	698	
370000	97	675	114	675	141	713	
400000	103	716	122	716	150	755	
420000	106	742	125	742	154	783	

表13 220 kV 油浸式三相三绕组无励磁调压电力变压器能效等级

额定容量 kVA	1级		2级		3级		短路阻抗 %	
	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	升压	降压
	31500	18	138	21	138	26		
40000	21	165	25	165	30	174		
50000	24	194	29	194	35	205		
63000	29	231	34	231	42	244		
90000	37	300	44	300	54	316		
120000	46	369	55	369	67	390		
150000	55	438	65	438	80	463		
180000	62	500	73	500	90	527		
240000	72	616	91	616	112	650		
300000	91	726	108	726	133	767		

表14 220 kV 油浸式三相双绕组低压为66 kV 无励磁调压电力变压器能效等级

额定容量 kVA	1级		2级		3级		短路阻抗 %
	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	空载损耗 kW	负载损耗(75℃) kW	
	31500	17	129	20	129	24	
40000	20	150	23	150	29	159	
50000	23	180	27	180	34	190	
63000	28	211	33	211	40	222	
90000	36	275	43	275	53	291	
120000	45	330	53	330	65	349	
150000	53	387	63	387	78	409	
180000	61	438	72	438	88	463	
240000	75	543	88	543	109	573	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/765314324113011213>