

変電 (11) - 1 《油入変圧器の過負荷運転 1》

「油入変圧器運転指針」電気学会技術報告143号より …対象：普通紙を使用した油入変圧器

- (1) 負荷電流は定格電流の1.5倍以下に制限すること
- (2) 巻線最高点温度は150[°C]以下に制限すること
- (3) 最高油温度は100[°C]以下に制限すること

指針では、絶縁物の寿命は6[°C]で半減する条件で、変圧器の基準特性は下表に設定している。

特性／油循環方式 ※基準周囲温度：40[°C]	油自然循環[°C]		油強制循環[°C]	
	温度 上昇限度	最大 許容温度	温度 上昇限度	最大 許容温度
巻線最高点温度	70	110	70	110
巻線平均温度	55	95	60	100
最高油温度	40	80	35	75
損失比(負荷損：無負荷損)	4：1		5：1	
油温度変化の時定数	1.5～3.5		1.5～2.5	

■正規寿命を損なわない範囲で行う過負荷運転方法

①周囲温度低下による過負荷

冷却空気の1日の最高温度が30[°C]より1[°C]下がる毎に定格出力の0.8[%]の過負荷ができる。(水冷式の場合は冷却水温度が25[°C]より1[°C]下がるごとに) 例)最高空気温度が10[°C]のとき、 $0.8 \times (30 - 10) + 100 = 116$ [%]

②温度上昇試験記録による過負荷

規定の温度上昇限度に対し試験値が5[°C]以上低い場合は、その差1[°C]毎に定格出力の1.0[%]の過負荷ができる。例)巻線平均温度上昇限度55[°C]に対して試験値45[°C]のとき、 $1.0 \times (55 - 45 - 5) + 100 = 105$ [%]

③短時間の過負荷

24時間以内に1回短時間だけ過負荷とする場合は過負荷時間・過負荷前負荷に応じて右表の過負荷ができる。

例) 過負荷前の負荷が70[%]の自冷式変圧器を1時間の過負荷運転をしたいとき、139[%]の過負荷ができる。

項目		定格出力の倍数[%]					
		自冷式及び水冷式			送油式及び送風式		
過負荷前の負荷		90	70	50	90	70	50
過負荷時間[h]	1/2	147	150	150	139	145	150
	1	133	139	145	126	130	132
	2	120	125	129	116	118	121
	4	110	114	115	108	110	112

変電 (11) - 3 《油入変圧器の過負荷運転 3》

④負荷率低下による過負荷

24時間周期の負荷率（平均負荷 ÷ 最高負荷 × 100）が90[%]より低い場合、その差1[%]毎に右表の値だけ過負荷ができる。

例) 自冷式変圧器で24時間周期の負荷率が80[%]のとき、
 $0.5 \times (90 - 80) + 100 = 105[\%]$

冷却方式	過負荷割合[%]	最高限度[%]
自冷式	0.5	20
水冷式	0.5	20
送風式	0.4	16
送油式	0.4	16

⑤種々の条件が重なった場合の過負荷

①周囲温度低下による過負荷、②温度上昇試験記録による過負荷、③短時間の過負荷（又は④負荷率低下による過負荷）は、それぞれの過負荷分を加算することができる。ただし、連続的に過負荷運転する場合は、右表の値を超えてはならない。短時間過負荷運転の場合は150%を超えてはならない。

冷却方式	最高許容負荷[%]
自冷式	125
送風式	
送油風冷式	
水冷式	120
送油水冷式	

例) 最高空気温度20[°C]、巻線平均温度上昇限度55[°C]に対して試験値48[°C]の自冷式変圧器を90%負荷で運転後に、2時間過負荷運転したい場合

- ①周囲温度低下による過負荷分 : $0.8 \times (30 - 20) = 8[\%]$
- ②温度上昇試験記録による過負荷分 : $1.0 \times (55 - 48 - 5) = 2[\%]$
- ③短時間の過負荷分 : 20[%]

よって、① + ② + ③ + 100 = 130%の過負荷運転を2時間行わせることができる。

変電 (11) - 4 《油入変圧器の過負荷運転 4》

■寿命を若干犠牲にする過負荷運転方法

非常にやむを得ない場合に、右表の制限以内に抑える。但し、最高負荷を170[%]に抑える。非常過負荷運転を1年あたり1回行くと、1[%]の寿命低下を生じる。

例) 過負荷前の負荷が50[%]の自冷式変圧器を2時間の非常過負荷運転をしたいとき、168[%]の過負荷ができる。

項目		定格出力の倍数[%]			
		自冷式及び水冷式		送油式及び送風式	
過負荷前の負荷		50	100	50	100
過負荷 時間 [h]	1/2	170	170	170	170
	1	170	170	170	168
	2	168	158	158	153
	4	150	143	143	141
	8	135	132	132	131
	24	120	120	120	120

変電 (11) - 5 《モールド変圧器の過負荷運転》

日本電機工業会技術資料JEM-TR237「モールド変圧器の過負荷耐量」※過負荷の頻度は1回/日とする。

項目		定格出力の倍数[%] (F種モールド変圧器、等価周囲温度30[°C]のとき)											
		単相20[kVA]以下 三相30[kVA]以下			単相20~50[kVA] 三相30~100[kVA]			単相50~150[kVA] 三相100~200[kVA]			単相150~500[kVA] 三相200~2000[kVA]		
過負荷前の負荷		90	70	50	90	70	50	90	70	50	90	70	50
過負荷 時間[h]	1/2	109	118	126	120	143	150	130	150	150	141	150	150
	1	104	107	109	109	118	126	114	131	144	120	143	150
	2	102	103	103	104	107	109	106	112	117	109	118	126
	4	102	102	102	102	103	103	103	104	105	104	107	109
	8	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	103	103