

význam ztrát a hlučnosti u suchých transformátorů

Hospodárně přes desetiletí.

Značné zvyšování nákladů na energii posunuje opět do popředí výběr transformátorů dle životnosti. Výběr správného transformátoru závisí nejen na místě použití, ale rozhodující je i stanovení výkonnosti a stupně účinnosti.

Vycházíme-li z průměrné 24-hodinové výkonnosti, případně roku uvedení do provozu, a průměrné roční teploty, tak by hospodárné vytížení nemělo překročit 70% výkonu transformátoru. U elektrického stroje, který je provozován pod plným zatížením při teplotě prostředí 40° C, bude očekávaná životnost jen 2,5 roku. Klesne-li teplota prostředí nebo oteplení způsobené zatížením o 10 K, životnost stroje se zdvojnásobí. Při vytížení na 70% a teplotě prostředí 20° C lze již počítat s životností víc jak 40 let. Zároveň si všimněme, že silný nárůst vyšší harmonické u vyráběných spotřebičů vede k dodatečným ztrátám a tím k dodatečnému oteplení transformátoru. Toto může životnost podstatně zkrátit.

Suché transformátory je možno, přidáním ventilátorů, o 40% přetěžovat. Proto můžeme, při nasazení dvou transformátorů se 70% vytížením, od jednoho dodatečného náhradního transformátoru upustit. Avšak to by se nemělo provádět dlouhodobě, poněvadž při provozu ventilátoru se ztráty při zatížení zdvojnásobí.

Protože investice do transformátorů jsou na desítky let, měli bychom před objednávkou a při porovnávání těchto zařízení, brát zřetel nejen na pořizovací cenu, ale také na pravděpodobné náklady na údržbu a na výdaje, které vznikají u ztrát naprázdno (železné jádro) a u ztrát při zatížení (vinutí).

U **SGB** – suchých transformátorů jsou použity jen vysoce jakostní výrobní materiály, které jsou spolehlivě zpracovávány nejmodernějšími výrobními metodami. Výsledkem je velmi široká použitelnost transformátorů a menší náklady na údržbu.

Abychom našli příslušný případ využití hospodárného dimenzování stroje, je důležité vědět, jaká současná cena se při stanovených hodnotách ztrát vypočítá. Tato hodnota se poté může uvést v poměru k pořizovací ceně. Oproti vyšší pořizovací ceně, vzhledem k vyšším nákladům na plechy jádra a materiál vinutí, stojí nižší provozní náklady.



SGB-Regensburg-transformátory, DTTHL 1600/20, 16 MVA, 22/6,3kV -Dalkia a.s.



SGB-Regensburg-transformátory, DTTHL 1600/6, 1600 kVA, 6/0,42 kV -Dalkia a.s.

Relativně jednoduše lze provést zhodnocení ztrát naprázdno, neboť jsou v konstantní výši, zatímco na celkové trvání provozu připadá 8760 hodin za rok. Zhodnocení dnes kolísá mezi 175-613 Kč za WATT (cenu elektrické energie uvažujeme mezi 1,1-3,5 Kč/kWh, náklady za provoz mezi 10-20 lety), podle nákladů na odběr proudu.

Nasazení transformátoru se sníženými ztrátami naprázdno se vyplatí také proto, že je s tím spojeno snížení emisí hluku. U běžného typu DTTH se pohybuje hluk pod 60 dB (A), u nízkoztrátových transformátorů DTTHIL pod 50 dB (A).

O něco složitěji se tvoří hodnota (cena) ztrát nakrátko, které klesá či stoupá kvadraticky se zatížením. Udává se hodnota 58-204 Kč za WATT. Dnes je průměrná cena cca. 87 Kč/WATT.

Tab.1 ukazuje příklad výpočtů s různými reálnými předpoklady. Z ní vyplývá, že se vyplatí použít SGB- suchý transformátor se sníženými ztrátami.



SGB-Regensburg-transformátory, DTTHL 1000/20, 1000 kVA, 22/0,4 kV -Škoda Auto a.s.

Tab.1: Příklad srovnání cen

	Po W	Pk W	KA Kč	KPo Kč	KPk Kč	Celkem Kč
DTTH	2800	12500	740.000,-	736.400,-	1.087.500,-	2.563.900,-
DTTHL Po - snížené	2100	12500	790.000,-	552.300,-	1.087.500,-	2.429.800,-
DTTHIL Po - snížené	2250	8700	960.000,-	591.750,-	756.900,-	2.308.650,-

Požizovací cena	K_A
Ztráty naprázdno	P_o
Ztráty nakrátko	P_k
Cena ztrát naprázdno	263 Kč/Watt (při 1,6 Kč/kWh)
Cena ztrát nakrátko	87 Kč/Watt (při 1,6 Kč/kWh)
$KP_o = 263 \text{ Kč/Watt} \times P_o$	
$KP_k = 87 \text{ Kč/Watt} \times P_k$	

Ceny ztrát dle DIN 42 523 při 1600 KVA Trafo 10 KV

Budeme-li počítat s nadměrným zvýšením cen energie v příštích letech cca. 30%, můžeme sestavit následující tabulku.

Tab.2:

	Po W	Pk W	KA Kč	KPo Kč	KPk Kč	Celkem Kč
DTTH	2800	12500	740.000,-	957.600,-	1.412.500,-	3.110.100,-
DTTHL Po - snížené	2100	12500	790.000,-	718.200,-	1.412.500,-	2.920.700,-
DTTHIL Po - snížené	2250	8700	960.000,-	769.500,-	983.100,-	2.712.600,-

Cena ztrát naprázdno	342 Kč/Watt (při 1,6 Kč/kWh)
Cena ztrát nakrátko	113 Kč/Watt (při 1,6 Kč/kWh)
$KP_o = 342 \text{ Kč/Watt} \times P_o$	
$KP_k = 113 \text{ Kč/Watt} \times P_k$	

Ceny ztrát dle DIN 42 523 při 1600 KVA Trafo 10 KV



TMC-Transformátory, TMCRES-S, 630 kVA, 6/0,4 kV-AES Bohemia

Příklady výpočtů ukazují, že vlastní spotřeba je pro provozovatele transformátoru důležitější než pořizovací cena. Pokud nám projektant nebo investor zašle předpokládané průměrné zatížení transformátoru, jsme mu schopni přesně navrhnout typ transformátoru s nejlepším poměrem pořizovací cena / provozní náklady.