

Transformatory nn Etitrafo firmy ETI Polam

Roman Kłopotcki

Artykuł prezentuje dostępne w ofercie firmy ETI Polam transformatory jednofazowe Etitrafo – bezpieczeństwa i separacyjne, o różnych napięciach wtórnych i mocach znamionowych od 30 VA do 10 kVA.

Transformatory z katalogowej grupy wyrobów Etitrafo są przeznaczone do zasilania układów sterowania i sygnalizacji maszyn i urządzeń elektrycznych o ściśle określonym prądzie i napięciu znamionowym. Jednostki są przystosowane do wbudowania, montażu na szynie TH35 (Euro) lub wkrętami – na powierzchni płaskiej w rozdzielnicach.

Właściwości

Transformatory separacyjne posiadają odizolowane (oddzielone) od siebie uzwo-

jenia pierwotne i wtórne. Ich zadaniem jest wyeliminowanie możliwości przedostania się napięcia górnego (wyższego) do urządzeń, które powinny być zasilane napięciem obniżonym (dolnym). Transformatory bezpieczeństwa natomiast, są to transformatory separacyjne, które dodatkowo obniżają napięcie. Zadaniem transformatorów bezpieczeństwa – B jest obniżenie napięcia do poziomu uznawanego za bezpieczny – maksymalnie 50 V. Napięciem tym zasilane są obwody Selv oraz Pelv, które muszą być również odizolowane od innych obwodów.

Budowa

Uzwojenia transformatorów są impregnowane próżniowo żywicą nieorganiczną, w celu zabezpieczenia ich przed czynnikami środowiskowymi oraz w celu zwiększenia skuteczności izolacji. Dzięki temu napięcie izolacji pomiędzy uzwojeniami wynosi 4 kV, a pomiędzy uzwojeniem a rdzeniem – 2 kV. Zadaniem impregnacji żywicznej jest również ograniczenie drgań uzwojenia oraz blach transformatorowych, a tym samym ograniczenie hałasu eksploatacyjnego transformatora. Rdzenie transformatorów wykonane są z niskostratnej blachy elektrotechnicznej krzemowej o stratności 1,3 – 1,5 W/kg.

Standardowy stopień ochrony transformatorów Etitrafo przeznaczonych do wbudowania to IP00, natomiast transformatorów przystosowanych do mocowania na szynie TH35 (Euro) to IP20 (rys. 2). Uzwojenia są nawinięte drutem nawojowym, miedzianym, okrągłym. Na stronie wtórnej wykonane są odczepy środkowe, pozwalające na uzyskanie różnych pozio-



Rys. 1.
Transformator jednofazowy
separacyjny Pn – 200 VA

Tablica 1. Klasy izolacji wraz z wartościami maksymalnych temperatur i jej przyrostów

Klasa izolacji	Maks. temperatura materiałów izolacyjnych [°C]	Maks. przyrost temperatury uzwojeń [°C]
A	105	75
E	120	90
B	130	95
F	150	115
H	180	140

Tablica 2. Parametry techniczne transformatorów separacyjnych i bezpieczeństwa niskiego napięcia

Moc [VA]	Straty mocy st. jałowego ΔP [W]	Straty mocy w st. zwarcia ΔP [W]	Napięcie zwarcia U_z ($\cos\phi = 1$) [%]	Sprawność ($\cos\phi = 1$) [%]
Klasa izolacji B				
30	2,9	3,1	11	0,83
50	6,4	3,9	10	0,82
75	7,9	6,6	9	0,84
100	3,6	7,6	7,8	0,89
150	6,2	8,8	7	0,91
200	6,3	11,6	6,5	0,92
250	8,2	14,8	6	0,92
300	9,3	17	5,3	0,92
400	14,5	22,5	4,5	0,92
500	18,4	27,6	4,5	0,92
630	18,5	29,5	5	0,93
800	22	33	5	0,94
1000	24	42	4,5	0,94
1600	28	62	4	0,94
2000	36	69	3,5	0,95
2500	47	85	3,5	0,95
3000	59	95	3	0,95
4000	72	113	3	0,95
5000	76	131	2,8	0,96
6000	76	139	2,8	0,96
8000	75	196	2,5	0,97
10000	88	248	2,5	0,97
Klasa izolacji F				
40	3,7	3,3	11,4	0,81
63	6,2	5,5	11	0,81
100	9,6	7	7,8	0,86
160	6,9	13	10	0,88
200	8,6	16	9,5	0,89
250	10	16	7,7	0,90
300	12	20	7	0,90
400	15	24	6,8	0,91
500	18	28	6,3	0,91
630	20	33	5,8	0,92
1000	27	46	5	0,93
1600	32	74	5	0,94
2000	41	80	5	0,94
2500	50	91	4,5	0,94
Transformatory bezpieczeństwa i separacyjne na szynę TH 35 IP20				
30	7,6	4,2	11,0	0,89
40	7,8	5,0	9,0	0,88
50	8,0	6,0	8,0	0,88
63	8,0	7,0	7,8	0,86
75	8,2	7,2	7,5	0,85
100	8,3	9,1	7,2	0,83
160	8,2	14,8	6	0,92
200	8,3	15,2	5,7	0,92
250	9,3	17	5,3	0,92
300	9,4	18,3	5,0	0,91

mów napięcia wtórnego – w zależności od typu transformatora i różnych poziomów napięcia zasilającego (rys. 3).

Na rysunku 3 pokazana jest tabliczka z parametrami znamionowymi transformatora. Wynika z niej, że do transformatora można podłączyć napięcie pierwotne $U_{1(pri)} = 230\text{ V}$ lub 400 V , uzyskując odpowiednio napięcie strony wtórnej $U_{2(sec)} = 24\text{ V}$ lub 48 V .

Tablica 3. Wartości bezpieczników topikowych aM lub gG do zabezpieczenia transformatorów niskiego napięcia

Moc [VA]	Wartość bezpieczników aM lub gG do zabezpieczenia strony wtórnej [A]				Wartość bezpieczników aM lub gG do zabezpieczenia strony pierwotnej [A]	
	Napięcie U ₂ 24 V	Napięcie U ₂ 48 V	Napięcie U ₂ 110 V	Napięcie U ₂ 220 V	Napięcie U ₁ 230 V	Napięcie U ₁ 400 V
30	1,25	0,63	0,315	0,16	0,5	0,5
50	2,0	1,0	0,4	0,2	1,0	0,5
75	3,15	1,6	0,63	0,315	1,0	1,0
100	4,0	2,0	1,0	0,5	1,0	1,0
150	6,0	3,15	1,25	0,63	1,0	1,0
200	8,0	4,0	2,0	1,0	1,0	1,0
250	10,0	6,0	2,0	1,0	2,0	1,0
300	12,0	6,0	2,5	1,25	2,0	1,0
400	16,0	8,0	4,0	2,0	4,0	2,0
500	20,0	10,0	4,0	2,0	4,0	2,0
630	25,0	12,0	6,0	3,15	4,0	2,0
800	32,0	16,0	6,3	4,0	4,0	4,0
1000	40,0	20,0	10,0	5,0	10,0	6,0
1600	63,0	32,0	12,0	6,0	10,0	10,0



Rys. 3. Tabliczka znamionowa transformatora bezpieczeństwa

ganego prądu znamionowego bezpiecznika topikowego chroniącego transformator przed zwarcie. Zabezpieczenie strony pierwotnej transformatora powinno być dobrane po uwzględnieniu prądu rozruchowego (udarowego) powstającego przy uruchamianiu transformatora i mogącego osiągnąć wartość około 25 razy większą od prądu znamionowego transformatora w czasie około 10 ms. Najbardziej odpowiednim zabezpieczeniem dla transformatora jest w tym wypadku bezpiecznik topikowy zwłoczny gG, bezpiecznik aparaturowy o charakterystyce F, bezpiecznik o charakterystyce niepełnozakresowej aM lub zabezpieczenie automatyczne – wyłącznik nadprądowy Etimat o charakterystyce D.

Zabezpieczenie strony wtórnej transformatora powinno być zrealizowane za pomocą bezpiecznika o charakterystyce gG, F (aparaturowy) lub za pomocą wyłącznika nadprądowego Etimat o charakterystyce B lub C. W celu ułatwienia doboru aparatów zabezpieczających transformator, w tabelicy 3 podano zalecane wartości bezpieczników do zabezpieczenia strony pierwotnej i wtórnej transformatora.

inż. Roman Kłopotcki
Autor jest pracownikiem
firmy ETI Polam



Rys. 2. Transformator jednofazowy separacyjny Pn – 50 VA mocowany na szynie TH35

Termiczna klasa izolacji

Transformatory Etitrafo posiadają termiczną klasę izolacji B i F. Klasa izolacji jest bardzo ważnym parametrem transformatora, gdyż określa dopuszczalny przyrost temperatury jego uzwojeń oraz materiałów izolacyjnych. Przetwarzanie energii elektrycznej przez transformator odbywa się z pewnymi stratami mocy, które wydzielają się w postaci ciepła w uzwojeniach, w rdzeniu i izolacji transformatora. Podwyższona temperatura izolacji transformatora skraca drastycznie jej żywotność

i skuteczność, przez co transformator może ulec awarii lub stać się niebezpieczny dla zasilanego obwodu lub otoczenia. Klasy izolacji transformatorów wraz z dopuszczalnymi przyrostami temperatur uzwojeń i materiałów izolacyjnych według normy PN-EN 61558 podano w tabelicy 1. Podane w tabelicy wartości odnoszą się do temperatury otoczenia 25°C.

Parametry

Prąd stanu jałowego transformatorów Etitrafo nie przekracza poziomu 3% prądu znamionowego I_n , ich napięcie zwarcia zawiera się w granicach 4,5 – 11%, a prąd załączania nie przekracza wartości 14-20 I_n . Podstawowe parametry techniczne transformatorów podano w tabelicy 2.

Zabezpieczenie przed przeciążeniem i zwarcie

Wszystkie transformatory muszą być zabezpieczone przed przeciążeniem i zwarcie. Transformatory Etitrafo nie posiadają wewnętrznego zabezpieczenia przetężeniowego, dlatego należy je zabezpieczyć używając zewnętrznych aparatów zabezpieczających – bezpieczników topikowych lub wyłączników nadprądowych, np. Etimat. Na tabliczkach znamionowych transformatorów (rys. 3) podana jest wartość wyma-



KONTAKT

ETI-Polam Sp. z o.o.
ul. Jana Pawła II 18
06-100 Pułtusk
tel. (23) 691 93 00
fax (23) 692 32 12
e-mail: etipolam@etipolam.com.pl
www.etipolam.com.pl