

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

253914
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
H 01 B 3/30

(22) Prihlášené 19 07 85
(21) (PV 5360-85)

(40) Zverejnené 16 04 87

(45) Vydané 15 10 88

(75)
Autor vynálezu

LORENC ANTON ing., BRATISLAVA, ONDERKA LUDVÍK,
VALAŠSKÉ MEZIRŘÍČÍ, MAREŠ VRATISLAV ing.,
DOHNÁLEK JIŘÍ, VSETÍN

(54) Vrstvený izolant tepelnej triedy F až H

1

2

Vrstvený izolant je určený pre drážkovú izoláciu elektrických strojov točivých, malých a stredných výkonov, vyšších tepelných tried. Vrstvená drážková izolácia pozostáva z tenkej vrstvy tepelne odolnej aramidovej lepenky, prekrytej z jednej alebo oboch strán ochrannou vrstvou z prírodných alebo syntetických tkanín, alebo rohoží pomocou vysoko tepelne odolného organického spojiva. Riešenie sa využije aj ako izolácia čiel vinutia, polohová a medzifázová izolácia a plošná izolácia v transformátoroch.

Vynález sa týka vrstveného izolantu tepelnej triedy F a H, určeného hlavne ako drážková izolácia elektrických strojov točivých, malých až stredných výkonov, na nízke napätie.

Na izolovanie magnetických obvodov od vinutia u elektrických strojov točivých pracujúcich pri vyšších teplotách sa používajú špeciálne jednovrstvové, alebo častejšie rôzne kombinácie či už spájaných alebo len voľne vrstvených izolantov. Predovšetkým sú to materiály na báze sludy, sklenenej tkaniny, azbestu, resp. tepelne odolného syntetického materiálu.

Nedostatkom dosiaľ používaných typov drážkovej izolácie je, že vyhovujú súčasne len jednej, alebo len niektorým z elektrických, montážnych, prevádzkových alebo ekonomických požiadaviek. Napr. samotná polyamidová lepenka je hrubá, ťažko spracovateľná a len zle sa preimpregnuje. Použitie sklenenej tkaniny na vrstvený izolant má za následok zhoršenie vlastností pri ohybe a zvýšený úlet jemných sklenených vlákien z tkaniny alebo v prípade použitia lakovanej sklenenej tkaniny sa pri spracovaní do drážky vyprašujú fibrily sklenenej tkaniny spolu s použitým lakom.

Nevýhody doterajšieho stavu odstraňuje riešenie podľa vynálezu, kde izolant pozostáva zo syntetickej lepenky z tepelne odolného aromatického polyamidu hustoty 780 až 1100 kg/m³, hrúbky 0,05 až 0,25 mm, vrstvenej z jednej alebo z oboch strán ochranným materiálom pomocou tepelne odolného spojiva. Ako ochranný materiál sa použije sklenená tkanina lubrikovaná polyuretánovým lakom, sludový alebo sklenený papier pre tepelnú triedu H a rohože zo syntetických vlákien, napr. polyesterová rohož pre triedu F. Ako tepelne odolné spojivo sa použije polyuretánové, alkylepoxidové, príp. silikónové spojivo.

Vrstvené izolanty podľa vynálezu majú zvýšený obsah impregnanu o 10 až 15 % v dôsledku dokonalého presýtenia celého materiálu spojivom, čím sa dosiahne zvýšenie prestupu tepla z vinutia do magnetického obvodu o 10 až 20 % a zlepši sa tak krátkodobá prúdová a výkonová zaťažiteľnosť stroja. Pri zachovaní podstatných elektroizolačných a mechanických vlastností [tab. č. 1] majú tieto izolanty podľa vynálezu zníženú tuhosť v pozdĺžnom smere (p)

o 20 až 25 %, v smere naprieč (n) o 15 až 22 %, čo sa prejaví v jednoduchom spôsobe tvarovania a malej pracnosti pri navíjaní. V dôsledku lubrikovania sklenenej tkaniny polyuretánovým lakom odstráni sa úlet jemných vlákien.

Nasledujúce príklady vrstvených izolantov podľa vynálezu pre malé a stredné točivé stroje, t. j. v rozsahu miniatúrnych motorov až po motory do 600 kW výkonu použiteľných v tepelnej triede F a H predstavujú niektoré možné kombinácie:

Príklad 1

A: zhutnená aramidová lepenka mernej hmotnosti 930 kg/m³, hrúbky 0,13 mm

B: sklenená nealkalická tkanina lubrikovaná plátnovej väzby, hrúbky 0,10 mm

C: polyuretánové spojivo

Vrstvením zložky Z z oboch strán zložky A pomocou spojiva C vznikne vrstvená izolácia typu BCACB o hrúbke 0,37 mm.

Príklad 2

A: zhutnená aramidová lepenka mernej hmotnosti 1030 kg/m³, hrúbky 0,18 mm

B: polyesterová rohož mernej hmotnosti 820 kg/m³, hrúbky 0,08 mm

C: alkylepoxidové spojivo

Vrstvenie je typu BCACB o hrúbke 0,38 milimetrov.

Príklad 3

A: zhutnená aramidová lepenka mernej hmotnosti 1030 kg/m³, hrúbky 0,18 mm

B: polyesterová rohož mernej hmotnosti 850 kg/m³, hrúbky 0,10 mm

C: spojivo na báze modifikovaného epoxidu.

Vrstvením zložky Z z jednej strany zložky A vznikne izolant typu BCA, hrúbky 0,30 milimetrov.

Tabuľka 1

Fyzikálne a dielektrické vlastnosti

Označenie	Vlastnosti		1	2	3
Odolnosť proti	pozdlž	(p)	208	405	402
natrhnutiu v (N)	naprieč	(n)	151	210	201
Tuhosť v (N)	p		—	111	110
	n		—	200	200
Merná tepelná vodivosť v ($\text{Wm}^{-1}\text{k}^{-1}$)	24 °C		—	0,182	—
	43,5 °C		—	0,140	—
Prierazové napätie v (kV)	23 °C	dod. st.	8,2	8,3	7,25
		po ohybe	4,6	7,1	—
	180 °C	dod. st.	7,8	8,2	7,2
		po ohybe	4,4	7,0	—
Hranica pevnosti v tahu v (MPa)	p		124	111	110
	n		117	48	48
Ťažnosť, %	p		5	22	23
	n		4	16	19

Účelom vynálezu je získanie vrstveného izolantu zo syntetickej tepenky a tepelnej odolnej vrstvy pre drážkovú izoláciu v tepelnej triede F a H ekonomicky výhodným

spôsobom, zvýšením podielu hospodárnejších zložiek pri zachovaní izolačných vlastností materiálu.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Vrstvený izolant tepelnej triedy F a H s dobrou spracovateľnosťou ako drážková izolácia, vyznačený tým, že pozostáva z a-ramidovej lepenky hrúbky 0,05 až 0,25 mm, výhodne 0,18, ktorá je z jednej alebo z oboch strán vrstvená ochranným materiálom z organických alebo anorganických vlákien pomocou organického spojiva, ktorý do 180 °C nedegraduje.

2. Vrstvený izolant podľa bodu 1, vyznačený tým, že ochranná vrstva je zo sklenej tkaniny, lubrikovanej tepelne odolným lakom alebo zo syntetickej rohože, resp. zo sludového alebo skleneného papiera.

3. Vrstvený izolant podľa bodu 1, vyznačený tým, že tepelne odolným spojivom je polyuretánové, alkylepoxidové alebo silikónové lepidlo.