



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

233 681

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 07 02 83

(21) (PV 822-83)

(51) Int. Cl. H 01 G 1/00

(40) Zveřejněno 13 08 84

(45) Vydáno 01 07 86

(75)
Autor vynálezu

GRUS ZDENĚK ing., JABLONNÉ NAD ORLICÍ, POLJAK FRANTIŠEK doc. ing. CSc., BRATISLAVA,
ČERVENKA ZDENĚK ing., MICHALOVCE, HYŠKA KAREL ing., HUMENNÉ, LICHVÁR MILAN ing. CSc.,
MICHALOVCE, LIŠHÁK PAVOL ing., CSc., STRÁŽSKE, KALAŠOVÁ ALŽBETA doc. ing. CSc.,
NEPRAŠ IVAN ing. CSc., ROŠKOVÁ MIROSLAV ing., ĎURMAN VLADIMÍR ing. CSc., BRATISLAVA,
PROKOPEC JIŘÍ ing., NOVÁK BOHUSLAV ing., DOLEJŠ PETR, LIPENSKÝ BOHUMÍR, ŽAMBERK

(54) Elektrický kondenzátor najmä výkonového typu

Vynález spadá do odboru elektro-
technológia, výroby elektrických konden-
zátorov. Rieši elektrický kondenzátor
najmä výkonového typu pozostávajúci z tu-
hého dielektrika a kvapalného izolantu
vyznačujúci sa tým, že kvapalným izolan-
tom tuhého dielektrika je zmesný impreg-
nant zložený z 0,5 až 4 % hmotnostné di-
fenylu, 75 až 85 % hmotnostných izopropyl-
difenylov, 5 až 25 % hmotnostné produktu
polymerizácie alebo oligomerizácie pro-
pénu a 0,5 až 3 % hmotnostné antioxidantu.
Riešenie dovoľuje dosiahnuť zvýšenie pra-
covnej intenzity elektrického poľa, zlep-
šenie merných charakteristík spojené so
zvýšením ich životnosti a prevádzkovej
spoľahlivosti.

Vynález sa týka elektrického kondenzátora, najmä výkonného typu.

Okrem rôznych druhov kondenzátorov s klasickým papierovým dielektrikom a olejovým impregnanantom sa vyrábajú aj typy so špeciálnymi tuhými dielektrikami a kvapalnými impregnantami, kde kvapalnú zložku tvoria aj syntetické kvapaliny, zmes týchto s podielom minerálneho oleja, prípadne zmesi s rôznymi polymérnymi prísadami. Prísady sa používajú hlavne pre zníženie povrchového napätia kvapalného systému, pre zvyšovanie rázovej elektrickej pevnosti, stability pri dlhodobom-tepelno-napäťovom zaťažení, pre zvýšenie znášateľnosti, zníženie interakcií s tuhú zložkou izolácie v prípade niektorých tuhých dielektrík zo syntetických fólií. Nedostatkom týchto riešení však zostáva okolnosť, že ich uplatnením sa darí dosahovať požadované zlepšenie pre potreby praxe len v nedostatočnej miere, zlepšenia sú iba čiastočné, jednostranné a prevažne sú spojené so súčasným zhoršením iných dôležitých vlastností alebo parametrov. Kritom sa súčasne technológia výroby stáva technicky i technologicky podstatne náročnejšou a ekonomicky je ich použitie menej efektívne.

Ďalším, jedným z najrozšírenejších riešení hlavne u výkonných kondenzátorov sú typy, kde namiesto oleja kvapalnú izolačnú zložku tvoria impregnanty na báze stabilizovaných chlórovaných difenylov. Prednosťou ich použitia je nehorľavosť ich impregnačnej zložky, jej vyššia permitivita, chemická stabilita a ekonomická výhodnosť. Nedostatkom ich použitia je ekologická závadnosť impregnačnej zložky, jej sklon k tvorbe produktov rozkladu pri pôsobení čiastkových výbojov, ďalej nevhodnosť pri výrobe samoregeneračných kondenzátorov, ako aj nevhodnosť a nemož-

nosť uplatnenia v prípade kombinácie s niektorými používanými tuhými dielektrikami zo syntetických fólií, plastov, napr. polystyrénových, polykarbonátových a iných druhov.

Uvedené nedostatky sú odstránené u elektrického kondenzátora najmä výkonového typu podľa vynálezu, pozostávajúceho z tuhého dielektrika a kvapalného izolantu, ktorého podstatou je, že kvapalným izolantom tuhého dielektrika a kvapalného izolantu, ktorého podstatou je, že kvapalným izolantom tuhého dielektrika je zmesný impregnant zložený z 0,5 až 4% hmotnostné difenylu, 75 až 80 % hmotnostné izopropylidifenylov, 5 až 25 %, hmotnostné produktu polymerizácie a/alebo oligomerácie propénu a 0,5 až 3% hmotnostné antioxidantu s viskozitou pri 20 °C maximálne $11 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, bodom vzplanutia minimálne 140 °C, bodom tuhnutia maximálne -45 °C, $\text{tg} \delta$ pri 90 °C maximálne $5 \cdot 10^{-3}$.

Výhodou riešenia podľa vynálezu je, že účinne eliminuje nepriaznivé vlastnosti a účinky v izolačnom systéme kondenzátorov známych klasických aj špeciálnych úprav, ku ktorým tu dochádza v dôsledku produktov rozpadu, hlavne vodíka. Umožňuje sa dosiahnuť zvýšenie hodnôt pracovnej intenzity elektrického poľa a zlepšenie merných charakteristík kondenzátorov, spojené so zvýšením ich životnosti a prevádzkovej spoľahlivosti. U tuhej zložky izolantu, dielektrika kondenzátora sa dosahuje dokonalé preimpregnovanie ekologicky nezávadnou zložkou, stratový činiteľ ktorej je menší ako $5 \cdot 10^{-2}$ pri 90 °C. V dôsledku dosahovanej relatívnej permitivity je daná možnosť produkcie kvalitných kondenzátorov aj s dielektrikami, ktorých tuhá zložka izolantu je zo syntetických fólií, napríklad z polyetylénu, polypropylénu, polykarbonátov alebo aj iných materiálov a kombinácií. Výroba kondenzátorov podľa vynálezu je konštrukčne, materiálno, technologicky aj prevádzkovo výhodná, jednoduchá ekonomická. Možnosť uplatnenia riešenia podľa vynálezu je v širokej miere univerzálna, je daná rovnako pre kondenzátory výkonové, ako aj pre takzvané odrušovacie, impulzné, vysokofrekvenčné, pomocné štartovacie resp. aj pre väčšinu špeciálnych vyhotovení, kto-

ré majú pracovať v intervale teplôt od -40 do 90°C v celej šírke spektra technicky používaných frekvencií. Predpokladaným priamym využívatelom vynálezu je odbor elektrotechnickej výroby produkujúci elektrické kondenzátory. Dostupnosť materiálov potrebných pre realizáciu nových typov kondenzátorov je daná bezprostredne, materiály sú k dispozícii na báze domácich surovín, v dostatočných množstvách a v potrebnej kvalite.

Predmet vynálezu je ilustrovaný na príklade prevedenia.

Príklad

Bol pripravený zmesný impregnant podľa vynálezu zložený z 4 % hmotnostných difenylu, 65 % hmotnostných monoizopropylidifenylov, 19 % hmotnostných diizo- a vyšších -propylidifenylov, 10 % hmotnostných polypropylénového oleja, 1 % hmotnostného antioxidantu 2,6-ditercbutyl-4-metylfenolu, označený ako impregnant 1. Pre porovnanie sa použil fenylxyliletán - impregnant 2 a zmes 75 % hmotnostných minerálneho oleja, 25 % hmotnostných polypropylénového oleja a 0,3 % hmotnostných antioxidantu ako impregnant 3. Fyzikálne-chemické a dielektrické vlastnosti týchto impregnantov sú uvedené v tabuľke.

Tabuľka: Fyzikálne-chemické a dielektrické vlastnosti impregnantov

	impregnant 1	impregnant 2	impregnant 3
merná hmotnosť $20^{\circ}\text{C}/\text{kg.m}^{-3}/$	965,6	982,0	978,5
viskozita $20^{\circ}\text{C} / \text{m}^2.\text{s}^{-1}/$	$10,3 \cdot 10^{-6}$	$9,66 \cdot 10^{-6}$	$65,1 \cdot 10^{-6}$
bod vzplanutia PM $/^{\circ}\text{C}/$	155	150	135
$\text{tg } \delta / 10^{-2}/$	0,47	0,41	1,05
rezistivita $/10^{10} \Omega.\text{m}/$	5,98	3,83	4,78
relatívna permitivita	2,6	2,4	2,2
bod tuhnutia $/^{\circ}\text{C}/$	-50	-51	-40

Z porovnania fyzikálne-chemických a dielektrických vlastností hodnotených impregnantov vidieť, že impregnant 1 všetkými vlastnosťami vyhovuje pre navrhované riešenie kondenzátorov podľa vynálezu a v niektorých parametroch, ako relatívna permitivita, rezistivita a bod vzplanutia porovnávané typy predčí. poskytuje možnosť dobrého preimpregnovania bez nutnosti zmeny technológie výroby kondenzátorov a bez zmeny rafinačného procesu a technológie v impregnačnej stanici.

V ďalšom sa pristúpilo k overeniu už funkčných vlastností priamo na modelových kondenzátoroch, kapacita ktorých bola približne $1 \cdot 10^{-6}$ F. Pre hodnotenie sa zvolili náhodné výbery o rozsahu $n = 10$. Sledovali sa hodnoty prierného napätia modelových kondenzátorov. Stredné hodnoty a smerodajné odchýlky boli u sérií s impregnantom 1 10500 ± 2000 V, 2 9700 ± 1400 V, 3 4730 ± 340 V. Jednoznačne sa preukázali výhody impregnačnej kvapaliny podľa predmetu vynálezu v porovnaní s doteraz používanými impregnantami. Súčasne sa preukázali rovnaké vlastnosti v porovnaní so špičkovým impregnantom zahraničnej proveniencie. Zvýšením prierného napätia sa dosiahne vyššia spoľahlivosť a prevádzková životnosť výrobku, ktorá je práve u kondenzátorov výkonového typu prioritná.

Kondenzátory najmä výkonového typu je možné použiť ako kondenzátory výkonové, odrušovacie, impulzné, vysokofrekvenčné a pomocné štartovacie.

6

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

233 881

Elektrický kondenzátor najmä výkonového typu pozostáva-
júci z tuhého dielektrika a kvapalného izolantu vyznačujúci sa
tým, že kvapalným izolantom tuhého dielektrika je zmesný im-
pregnant, zložený z 0,5 až 4% hmotnostné difenylu, 75 až 80 %
hmotnostné izopropyldifenylu, 5 až 25 % hmotnostných produktu
polymerizácie a/alebo oligomerizácie propénu a 0,5 až 3 % hmot-
nostné antioxidantu, s viskozitou pri 20 °C maximálne $11 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$,
bodom vzplanutia minimálne 140 °C, bodom tuhnutia maximálne -45 °C,
 $\text{tg} \delta$ pri 90 °C maximálne $5 \cdot 10^{-3}$.