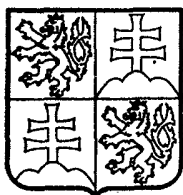


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

270 641

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
H 01 G 4/20

(21) PV 534-89,I
(22) Přihlášeno 25 01 89

(40) Zveřejněno 14 11 89
(45) Vydáno 04 06 91

(75) Autor vynálezu BUBENÍČEK MILAN ing., LANŠKROUN

(54) Impregnační elektrolyt pro elektrolytické kondenzátory s teplotním rozsahem minus 55 až plus 125 °C

(57) Pracovní impregnační elektrolyt je určen pro elektrolytické kondenzátory s hliníkovými elektrodami, s širokým teplotním rozsahem minus 55 °C až plus 125 °C, skladovací teplotou minus 60 °C a provozním napětím 160 V až 250 V. Elektrolyt obsahuje dimetylamoniumadipát, di-diethylaminát adipový a etylenglykolboritan amonný. Jeho výhodou jsou nízké hodnoty odporu při minusových teplotách a stabilita parametrů při teplotě plus 125 °C, čímž je dána dlouhodobá trvanlivost kondenzátorů.

Vynález se týká pracovního impregnačního elektrolytu pro elektrolytické kondenzátory s hliníkovými elektrodami, širokým teplotním rozsahem minus 55 až plus 125 °C, pro provozní napětí 160 až 250 V.

Tento typ kondenzátorů se skládá z Al anodové fólie s dielektrickou kysličníkovou vrstvou, kondenzátorového papíru a Al katodové fólie. Svitek kondenzátoru je naimpregnován tekutým pracovním elektrolytem, vložen do pouzdra a utěsněn.

Impregnační elektrolyt, který tvoří vlastní katodu kondenzátoru, je jednou z jeho nejdůležitějších součástí - podstatně ovlivňuje všechny základní parametry elektrolytického kondenzátoru. Nároky na jeho vlastnosti se neustále zvyšují, je požadováno, aby kondenzátory byly schopné pracovat v širokém teplotním rozmezí minus 55 až plus 125 °C.

Je známo pro impregnaci elektrolytických kondenzátorů používat elektrolyt na bázi etylenglykolu, kyseliny borité a čpavku. Tento elektrolyt však při teplotách nad 70 °C působí agresivně na dielektrickou kysličníkovou vrstvu na Al anodě a v minusových teplotách vykazuje nepříznivý průběh teplotní závislosti odporu. Jeho použitelnost je tedy pouze pro teplotní rozmezí minus 25 až plus 70 °C.

Dále jsou známy elektrolyty různých složení na bázi etylenglykolu, kyseliny adipové a čpavku. Ze stejných důvodů uvedených u boritého elektrolytu je jejich použitelnost pouze pro teplotní rozmezí minus 40 až plus 85 °C.

Aby elektrolytické kondenzátory vyhovovaly předepsanými parametry při minus 55 °C, musí impregnační elektrolyt vykazovat příznivý průběh odporu v minusových teplotách a při této teplotě velmi nízkou hodnotu specifického odporu. Aby kondenzátory současně vyhovovaly dlouhodobě při teplotě plus 125 °C, musí být elektrolyt při této teplotě a určeném provozním napětí kondenzátorů dostatečně stabilní a musí vykazovat přiměřeně vysoké jiskřicí napětí.

Vlastnosti elektrolytu v minusových teplotách, jeho stabilita a hodnota jiskřicího napětí při plus 125 °C jsou dány druhem organického rozpouštědla nebo sloučeniny organického rozpouštědla s organickou kyselinou a vlastnostmi a koncentrací přidaných sloučenin obsahujících ionogeny.

Nedostatky - úzké teplotní rozmezí a nestabilita při vysokých teplotách - uvedené u elektrolytů z etylenglykolu s kyselinou boritou nebo kyselinou adipovou jsou odstraněny impregnačními elektrolyty, např. z dimethylformamidu, mono-diethylaminátu maleinového nebo di-diethylaminátu adipového a etylenglykolboritanu amonného.

Elektrolyty tohoto složení vykazují při teplotách plus 30 °C a minus 55 °C nízké hodnoty specifického odporu a při teplotě plus 125 °C jsou dostatečně stabilní - nepůsobí korozivně na Al elektrody, nerozrušují dielektrickou kysličníkovou vrstvu, mají dobrou formovací schopnost, ale jiskřicí napětí vhodné pouze pro kondenzátory s provozním napětím 6 až 100 V.

Tento nedostatek - nízké jiskřicí napětí - při zachování ostatních předností - je odstraněn impregnačním elektrolytem podle vynálezu, jehož podstatou je, že se skládá z 70 až 92 hmotnostních dílů dimethylamoniumadipátu,

3 až 15 hmotnostních dílů di-diethylaminátu adipového,

5 až 15 hmotnostních dílů etylenglykolboritanu amonného.

Elektrolyt tohoto složení vykazuje při teplotách plus 30 °C a minus 55 °C požadované hodnoty specifického odporu a při teplotě plus 125 °C je dokonale stabilní - nepůsobí korozivně na Al elektrody a nerozrušuje dielektrickou kysličníkovou vrstvu, má dobrou formovací schopnost a dostatečně vysoké jiskřicí napětí pro kondenzátory s provozním napětím 160 až 250 V.

Pro lepší znázornění jsou nejdůležitější parametry elektrolytů a kondenzátorů uvede-

ny v dalších tabulkách.

Elektrolyty jsou označeny:

1. Elektrolyt z etylenglykolu a kyseliny borité,
2. Elektrolyt z etylenglykolu a kyseliny adipové,
3. Elektrolyt dimethylformamidový pro 63 až 100 V,
4. Elektrolyt podle vynálezu pro 160 až 250 V.

Závislost spec. odporu elektrolytů na teplotě (OHm.cm)

Elektrolyt	teplota (°C)			
	+ 30	- 25	- 40	- 55
1	895	70 400	470 000	4 610 000
2	735	26 350	133 600	1 304 000
3	340	1 020	1 970	4 590
4	570	1 820	3 410	7 550

Elektrolyty vykazují následující zvýšení specifického odporu v rozmezí teplot plus 30 °C až minus 55 °C: boritý 5150 x, adipový 1774 x, dimethylformamidový pro 63 V až 100 V 13,5 x a elektrolyt dle vynálezu pro 160 V až 250 V 13,2 x. Dále vykazuje elektrolyt dle vynálezu při teplotě minus 55 °C 172 x nižší hodnotu specifického odporu než adipový elektrolyt.

Jiskřicí napětí elektrolytů

Elektrolyt

1	445 V
2	475 V
3	360 V
4	460 V až 480 V

Elektrolyt podle vynálezu pro 160 V až 250 V vykazuje podstatně vyšší jiskřicí napětí než dimethylformamidový elektrolyt pro 63 až 100 V.

Trvanlivost kondenzátorů 250 V/20 μF při 125 °C s elektrolytem podle vynálezu

V tabulce jsou uvedeny změny kapacity, ztrátového činitele a zbytkového proudu v průběhu zkoušky 5 000 hod.

	doba trvání zkoušky (hod.)				
	0	1 000	2 000	4 000	5 000
C (μF)	20,5	20,4	20,4	20,3	20,3
tgD (%)	2,7	2,6	2,7	3,0	3,2
Izb (μA)	4,0	1,0	0,9	0,9	0,8

Ze získaných hodnot je vidět, že kondenzátory s elektrolytem podle vynálezu mohou pracovat při teplotě plus 125 °C několik tisíc hodin s velmi malými změnami základních parametrů.

Složení elektrolytů podle vynálezu je popsáno v následujících příkladech:

Elektrolyt pro 160 V

Smíchá se:

85 hmotnostních dílů dimetylamoniumpiprát, 5 hmotnostních dílů di-dietylamoniumpiprát adipový,

10 hmotnostních dílů etylenglykolboritan amonný,

Směs se stabilizuje zahřátím na teplotu 120 až 125 °C po dobu 2 hodin.

Specifický odpor 350 až 500 Ohm.cm/30 °C

Jiskřicí napětí 460 V

Dimetylamoniumadipát se připraví reakcí dimetylformamidu s kyselinou adipovou při zvýšené teplotě.

Elektrolyt pro 250 V

Smíchá se: 88 hmotnostních dílů dimetylamoniumadipát, 5 hmotnostních dílů di-dietylamínát adipový, 7 hmotnostních dílů etylenglykolboritan amonný.

Směs se stabilizuje zahřátím na teplotu 120 až 125 °C po dobu 24 hodin.

Specifický odpor 600 až 750 Ohm.cm/30 °C

Jiskřicí napětí 480 V

Impregnační elektrolyt podle vynálezu umožňuje vyrábět elektrolytické kondenzátory s Al elektrodami pro provozní napětí 160 až 250 V s širokým teplotním rozsahem minus 55 až plus 125 °C, skladovací teplotou minus 60 °C a trvanlivostí minimálně 2 000 hod. při teplotě plus 125 °C.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Impregnační elektrolyt pro elektrolytické kondenzátory s hliníkovými elektrodami, širokým teplotním rozsahem minus 55 °C až plus 125 °C a provozním napětím 160 až 250 V, vyznačující se tím, že se skládá ze 70 až 92 hmotnostních dílů dimetylamoniumadipátu, 3 až 15 hmotnostních dílů di-dietylamínátu adipového a 5 až 15 hmotnostních dílů etylenglykolboritanu amonného.

2. Způsob impregnačního elektrolytu podle bodu 1, vyznačený tím, že směs dimetylamoniumadipátu, di-dietylamínátu adipového a etylenglykolboritanu amonného se zahřívá na teplotu 120 až 130 °C po dobu 0,5 až 36 hodin a tím se stabilizuje.