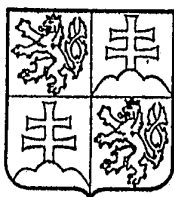


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU 273 515

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 3953 - 88.K

(22) Přihlášeno

11 05 88

(40) Zveřejněno

14 08 90

(45) Vydáno

10 02 92

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵

H 01 G 9/02

(75) Autor vynálezu

DUBENÍČEK MILAN ing., LANŠKROUN

(54)

Impregnační elektrolyt pro elektrolytické kondenzátory

(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 63 V až 100 V. Elektrolyt obsahuje dimethylformamid, 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 63 V až 100 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 používat pro impregnaci elektrolytických kondenzátorů 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 vlastnostmi a koncentrací přidaných sloučenin obsahujících ionogeny k vhodnému organickému rozpouštědлу.

Nedostatky - úzké tepelné rozmezí a nestabilita při vysokých teplotách - uvedené u elektrolytů z etylenglykolu s kyselinou boritou nebo kyselinou adipovou jsou odstraněny impregnačním elektrolytem např. z dimethylformamidu, mono-diethylaminátu maleinového a etylenglykolboritanu amonného.

Elektrolyt tohoto složení vykazuje při teplotách plus 30 a minus 55 °C nízké hodnoty specifického odporu a při teplotě plus 125 °C je dostatečně stabilní - nepůsobí korozivně na Al elektrody a nerozrušuje dielektrickou kysličníkovou vrstvu, má dobrou formovací schopnost, ale jiskřicí napětí vhodné pouze pro kondenzátory s provozním napětím 6 V až 40 V.

Tento nedostatek - nízké jiskřicí napětí - při zachování ostatních předností - je odstraněn impregnačním elektrolytem podle vynálezu na bázi dimethylformamidu, který se skládá z 60 až 89 hmotnostních dílů dimethylformamidu, 7 až 24 hmotnostních dílů di-diethylaminátu adipového, 4 až 16 hmotnostních dílů etylenglykolboritanu amonného.

Elektrolyt tohoto složení vykazuje při teplotách plus 30 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 63 až 100 V.

Pro lepší znázornění jsou nejdůležitější parametry elektrolytů a kondenzátorů uvedeny v dalších tabulkách.

Elektrolyty jsou označeny:

1. Elektrolyt z etylenglykolu a kyseliny borité
2. Elektrolyt z etylenglykolu a kyseliny adipové
3. Elektrolyt dimethylformamidový pro 6 až 40 V
4. Elektrolyt podle vynálezu pro 63 až 100 V

Závislost spec. odporu elektrolytů na teplotě /Ohm.cm/

Elektrolyt	teplota /°C/			
	+ 30	- 25	- 40	- 55
1	350	8000	42000	450000
2	72	970	3800	22900
3	79	227	383	833
4	340	1020	1970	4590

Elektrolyty vykazují následující zvýšení specifického odporu v rozmezí teplot plus 30 až minus 55 °C: boritý 1280krát, adipový 318krát, dimethylformamidový pro 6 až 40 V 10,5krát a elektrolyt podle vynálezu 13,5krát. Dále vykazuje elektrolyt podle vynálezu při teplotě minus 55 °C 5krát nižší hodnotu specifického odporu než adipový elektrolyt.

Jiskřicí napětí elektrolytů při 125°C

Elektrolyt	
1	320 V
2	350 V
3	104 až 140 V
4	360 V

Elektrolyt podle vynálezu pro 63 až 100 V vykazuje podstatně vyšší jiskřicí napětí než dimethylformamidový elektrolyt pro 6 až 40 V.

Trvanlivost kondenzátorů 100 V/22 µF při 125 °C s elektrolytem dle vynálezu

V tabulce jsou uvedeny změny kapacity, ztrátového činitele a zbytkového proudu v průběhu zkoušky 7 000 hod.

	0	1 000	2 000	4 000	7 000
C /µF/	22,4	22,1	21,9	21,4	20,8
tgD /%/	3,2	3,4	3,5	4,7	6,1
Izb /µA/	3,0	0,9	0,8	0,8	0,8

Z tabulky 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 elektrolytu podle vynálezu je popsáno v následujícím příkladu:

Elektrolyt pro 63 až 100 V

Smíchá se: 80 hmotnostních dílů dimethylformamidu, 10 hmotnostních dílů di-dietylaminátu adipového a 10 hmotnostních dílů etylenglykolboritanu amonného.

Směs se stabilizuje zahřátím na teplotu 115 °C.

Specifický odpor 330 až 370 Ohm.c./30 °C

Jiskřicí napětí 360 V

Impregnační elektrolyt podle vynálezu umožňuje vyrábět elektrolytické kondenzátory s Al elektrodami pro provozní napětí 63 až 100 V s širokým teplotním rozsahem minus 55 °C až plus 125 °C, skladovací teplotou minus 60 °C a trvanlivostí minimálně 2 000 hodin při teplotě plus 125 °C.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Impregnační elektrolyt pro elektrolytické kondenzátory s hliníkovými elektrodami, širokým teplotním rozsahem minus 55 °C až plus 125 °C a provozním napětím 63 až 100 V, na bázi dimethylformamidu, vyznačující se tím, že se skládá z 60 až 89 hmotnostních dílů dimethylformamidu, 7 až 24 hmotnostních dílů di-dietylaminátu adipového a 4 až 16 hmotnostních dílů etylenglykolboritanu amonného.
2. Impregnační elektrolyt podle bodu 1, vyznačený tím, že směs dimethylformamidu, di-dietylaminátu adipového a etylenglykolboritanu amonného je stabilizován zahřátím na teplotu 110 až 115 °C.