

Mario Kochendörfer Seeweg 11 76547 Sinzheim

Tantal-Elektrolydkondensatoren.

Tantal-Elkos haben als Anode einen gesinterten hochporösen Tantalkörper. Der Elektrolyt befindet sich in den Poren der Sinteranode. Der Metallbecher bildet die Katode. Als Dielektrikum dient eine dünne Tantaloxidschicht, die durch elektrochemische Formierung auf der großflächigen Sinteranode gebildet wurde.

Neben der größeren Oberfläche gegenüber Aluelkos trägt die höhere Dielektrizitätszahl des Tantaloxids zu der hohen spezifischen Kapazität von Tantalelkos bei. Ein weiterer Vorteil ist die hohe Beständigkeit des Dielektrikum. Auch nach jahrelanger spannungsloser Lagerung tritt keine nennenswerte Vergrößerung des Reststromes auf. Tantalelkos werden nur als Niedervoltelkos bis ca 100V gebaut.

Tantalelkos werden unterteilt in:

a) Tantalelkos mit trockenem Elektrolyten.

Sie sind gegenüber Falschpolung relativ unempfindlich (ca 5% bis 15%)U_{nenn}, je nach Betriebstemperatur, sind jedoch nicht schaltfest. Bei extrem niederohmigen Stromquellen müssen Widerstände in Reihe geschaltet werden.

b) Tantalelkos mit flüssigem Elektrolyten(naß).

Diese dürfen auf keinen Fall falsch gepolt werden, da diese sofort explodieren. Die austretende Flüssigkeit ist stark ätzend und kann schlimmste Verletzungen hervorrufen.

Tantalelkos eignen sich nicht zum formieren.

Kunststofffolienkondensatoren

mit Metallfolien als Beläge (Kennbuchstabe K) oder aus metallisierten Kunststoffolien (Kennbuchstabe MK) werden Aus unterschiedlichen Kunststoffdielektrika hergestellt:

- KP Polypropylenfolie bzw. MKP metallisierte Polypropylenfolie für hohe Anforderungen, geringe Toleranz und hohe Impulsbelastbarkeit, Nachteil: höherer Verlustfaktor bei hoher Frequenz.
- KS und MKS Polystyrol-Kondensatoren (auch als Styroflex-Kondensatoren bekannt) haben von allen Kunststoffolien-Kondensatoren den kleinsten Verlustfaktor bei hoher Frequenz (bis 100 MHz). Hohe zeitliche Kapazitätskonstanz, kleiner Temperaturbeiwert und hoher Isolationswiderstand ($> 10^{12}$ Ohm-Bereich). Sie sind jedoch nur in kleinen Kapazitäten lieferbar.
- KC und MKC (früher MKM) Polycarbonatfolie-Kondensatoren für mittlere Anforderungen und allgemeine Anwendungen in Unterhaltungselektronik, Nachrichten-, Meß- und Regeltechnik.
- KT und MKT Polyethylen-Kondensatoren wie KC und MKC, jedoch mit geringerer zeitlicher Konstanz (stärkere Alterung).
- MKU (früher MKL) Zelluloseazetat Kondensatoren (Lackfolien-Kondensatoren) mit hoher spezifischer Kapazität. Auch für hohe Spannungen. Jedoch geringere Kapazitätskonstanz, geringe Isolationsgüte und hoher Verlustfaktor. Die Anwendung ist dort sinnvoll, wo in erster Linie höhere Kapazitäten (ungepolt) bei geringem Volumen benötigt werden.

Vielschichtkondensatoren

Dielektrikum und Belege sind in vielen ebenen Schichten übereinandergelegt. Die Beläge sind als Metallfolien oder Metallisierung auf dem Dielektrikum und an den Stirnseiten durch aufgespritztes Metall kontaktiert.

Vielschichtkondensatoren gibt es als:

Kunststofffolienkondensatoren mit aufgedampften Belägen(MKC und MKT)

Glimmerkondensatoren für höchste Anforderungen an Langzeitkonstanz für Kapazitäten bis $1\mu\text{F}$

Glaskondensatoren mit Metallfolienbelägen(bis 10 nF) mit hoher Kapazitätskonstanz, ähnlich Glimmer-Kondensatoren. Anwendung in der Militärelektronik.

Keramische Vielschicht-Kondensatoren für höhere Kapazitätswerte bei kleinerer Baugröße als Keramik-Massekondensatoren. Gesintertes Keramikpulver dient als Dielektrikum mit durch Metallpasten kontaktierten metallisierten Belägen.

Keramikkondensatoren.

Als Dielektrikum dienen besondere keramische Massen. Die Beläge sind eingebrannte Metallschichten. Nach der Art des Keramik-Dielektrikum werden drei Typen unterschieden:

a) Keramikkondensatoren Typ 1

ND-Keramik mit niedriger Dielektrizitätszahl (zB Rutil) für kleine Kapazitätswerte mit geringem Verlustfaktor und hoher Kapazitätskonstanz. Anwendung in der HF Technik.

b) Keramikkondensatoren Typ 2

HD Keramik mit hoher Dielektrizitätszahl (Bariumtitanat) für höhere Kapazitätswerte bei geringen Anforderungen an Kapazitätskonstanz und Verlustfaktor.

c) Keramikkondensatoren Typ 3

Aus ferroelektrischer keramischer Masse, auf der durch Oxidationvorgänge Sperrschichten gebildet werden.

Durch zwei gegeneinander in Reihe liegende Sperrschichten kann Betrieb an Gleichspannung beliebiger Polarität oder Wechselspannung erfolgen.

Sehr hohe Kapazitätswerte pro Volumeneinheit, jedoch hohe Temperatur- und Spannungsabhängigkeit der Kapazität, großer Verlustfaktor und geringe Isolationsgüte. Anwendung daher nur zur Kopplung und Entkopplung von Wechselspannungen.

Papierkondensatoren.

Nach dem als Dielektrikum dienenden Isolierstoff gibt es noch Papierkondensatoren mit Metallfolien als Belägen (Kennbuchstaben P) oder als Metallpapierkondensatoren (Kennbuchstaben MP) mit aufgedampften Belägen.

Das besonders gleichmässige dichte Papier ist zur Vermeidung von Lufteinschlüssen imprägniert (z.B. Mineralöl oder Epoxidharz), es handelt sich also um ein Mischdielektrikum. Die Vorteile sind hohe zulässige Gleich- und Wechselspannungen, grosser Isolationswiderstand und hohe Impulsbelastbarkeit. Nachteilig ist der hohe Verlustfaktor.

Anwendung: Überwiegend in der Energietechnik, Schutzschaltung, Entstörung und Motorkondensatoren.

Einige Typen für den Betrieb am Wechselstromnetz z.B. Kompensationskondensatoren für Leuchtstofflampen, Anlauf- und Betriebskondensatoren für Einphasen-Asynchronmotore und auch in Industrieanlagen zur Verbesserung des Leistungsfaktor in Drehstromnetzen.

Hierfür gibt es Drehstromkondensatoren bis maximal 100 kVA, das entspricht einer Kapazität von $3 \times 735 \mu\text{F}$.

Mario Kochendörfer Seeweg 11 76547Sinzheim

Anmerkungen zum Schluss.

Die vorstehenden Abhandlungen über Elkos können natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, dafür ist das Thema viel zu komplex. Ausser Elkos gibt es noch viele andere Arten von Kondensatoren für die verschiedensten Aufgaben.

Doch da ist die richtige Auswahl und Berechnung nicht immer leicht. Da die im Studium oder an Fachschulen erworbenen Kenntnisse zum größten Teil aus dem letzten Jahrhundert stammen könnte einiges in Vergessenheit geraten sein. Hierbei sollen die vorstehenden Abhandlungen und Tabellen etwas behilflich sein.

Die ausführliche Prüfung und Formierung von Hochvoltelkos richtet sich hauptsächlich an alle Freunde von alten Röhrenradios die mit ihrem Hobby zum Erhalt der historischen Röhrenempfänger und deren interessanten Vergangenheit dazu beitragen, dass diese der Nachwelt erhalten bleiben.

Die Faszination der Oldiradios sind auch eines meiner Hobbys die ich nicht mehr missen möchte. Sollte ich sie mit meinen Ausführungen gelangweilt haben weil Sie das sowieso schon alles wussten bitte ich um Nachsicht

März 2007