

Sehr geehrter Leser,

diese Capacitor News von **Jianghai** widmet sich einem Thema, welches uns in den nächsten Jahren sehr beschäftigen wird: dem Wasseranteil im Elektrolytkondensator.

Zur Herstellung moderner LOW-ESR Elektrolytkondensatoren spielt Wasser im Elektrolyt eine fundamentale Rolle: einerseits ein notwendiger Bestandteil, andererseits aber auch ein gewisser Risikofaktor.

Wasser im Herstellungsprozeß:

Zur Herstellung eines Elektrolytkondensators wird die Aluminiumfolie der Anode chemisch aufgeraut und danach mit einer Oxidschicht versehen. Dieses Al_2O_3 bildet das Dielektrikum, also die ladungstrennende Schicht zwischen den beiden „Platten“ des Kondensators. Nach dem Wickeln, Tränken und Zusammensetzen durchläuft der Kondensator im Ofen eine genau definierte Temperaturkurve unter Beaufschlagung der sogenannten Formierspannung. Ziel ist es, die Schnittkanten und Fehlstellen der Folie durch Oxydation des Aluminiums auszuheilen. Während sich der Sauerstoff des Wasser aus dem Elektrolyt mit dem Aluminium verbindet, wird der Wasserstoff abgespalten und entweicht.

Wasseradditive in der Vergangenheit:

Nun hat Wasser eine weitere Eigenschaft, die schon früh von den Herstellern als verlockend für Niederspannungs-Elkos empfunden wurde: Die Leitfähigkeit des Elektrolyts könnte durch Wasserzusätze deutlich gesteigert, bzw. der ESR gesenkt werden. Allerdings hat sich schnell gezeigt, dass sich das Wasser im Elektrolyt über die Zeit nicht stabil beherrschen läßt. Die meisten Hersteller haben daraufhin diese Technologie der Wasseradditive fallengelassen. Auf den Erfahrungen der letzten 70 Jahre mit „normalen“ Elkos ohne Wasseradditive basieren unsere heutigen Lebensdauermodelle und damit die Entscheidungsgrundlage von Millionen ins Feld gebrachter Bauteile.

Stand heute:

Vor dem Hintergrund geforderter niedrigster ESR Werte und der Notwendigkeit höchster Ripple-Ströme oder schlicht aus Kostendruck (Wasser ist billig !) haben viele Hersteller die Technologie der Wasseradditive erneut in Betracht gezogen. De facto finden sich heute in fast allen LOW-ESR-Bauteilen Wasseradditive. Diese Produkte sind nun seit einigen Jahren im Feld. Wasseranteile bis zu 75% lassen sich finden.

Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, dass die meisten dieser Bauteile verlässlich im Feld funktionieren. Aber eben nicht alle. Es gibt weltweit Feldausfälle – einzelne, aber u.a. aufgrund des Wasseradditivs. Diese Entwicklung haben die meisten Hersteller nicht vorhergesehen.

Offensichtlich reicht die Lebensdauerberechnung unter Berücksichtigung der Umgebungstemperatur, des Stromes und der Spannung bei Wasseradditiv-Typen nicht aus, denn die chemische Stabilität findet bei den Lebensdauer-Formeln keine Berücksichtigung.

Erste Hersteller haben deshalb begonnen, für einzelne Serien künstlich begrenzende Formeln zu publizieren. Dies sind allerdings rühmliche Ausnahmen.

Dear Reader,

this Capacitor News of **Jianghai** is dedicated to one issue, which will demand a lot attention worldwide in the next years: the water content of an electrolytic capacitor.

Water plays a fundamental role within the manufacturing process of modern LOW-ESR electrolytic capacitors: a necessary material on one side, a certain risk on the other.

Water during the manufacturing process:

To manufacture an electrolytic capacitor, the aluminium foil of the anode is chemically roughened followed by the build-up of the oxide-layer. This Al_2O_3 is the dielectric, the charge-dividing layer between the two “plates” of the capacitor.

After winding, impregnation and assembling the capacitor is running through the forming process in the oven: under a well-defined temperature profile a so called forming voltage is applied to heal out the cutting edges and defect spots of the foil by oxidation. While the oxygen of the water and the aluminium of the anode foil is combining the hydrogen escapes.

History of water-additives:

One other feature of water was seen as very attractive by the manufactures for Low-voltage capacitors:

The conductivity of the electrolyte is increased and the ESR is lowered significant by adding water.

But it became clear very soon, that water inside the electrolytic system cannot be handled stable over time.

Nearly all manufacturers dropped this technology of water-additives. Out of the experiences of the last 70 years with “normal” capacitors without water-additives the currently used life time models are the basis of decision for millions of components in the field.

Status today:

Due to the strong demand of components with lowest ESR values and highest ripple-currents or just due to price pressure (water is very cheap !) many manufacturers started again using water-additives.

De facto water-additives are present in nearly all LOW-ESR components today. These parts are used in the field since some years. Water shares of up to 75% can be found.

It must be stated clearly that most of these capacitors run without any problem, stable and reliable in the field. But not all. There are worldwide field defects - single, but also due to the water-additives. This was not seen in advance by the manufacturers.

Obviously it is not enough to calculate the life time of a water-additive capacitor by including the environmental temperature, the ripple-current and the voltage. The parameter of chemical stability is missing.

Some few manufacturers started therefore to limit the life time of single series artificially. These are creditable exceptions.

Was passiert bei Wasser-Elkos ?

Aus der Schweißindustrie kennt man das Phänomen, dass sich die Oberflächenstruktur von Metallen bei starken Wechselströmen atomar verändert. Auch beim Elko werden starke Ripple-(Wechsel)ströme einem Metall (Aluminium) beaufschlagt. In ähnlicher Form scheint sich die atomare Struktur über die Zeit zu verändern, so dass statt einer O₂- eine OH-Anbindung möglich wird. In Folge dieser nicht zu stoppenden und schleichenden Hydroxyd-Reaktion des Aluminiums zu Al(OH)₃ finden typischerweise weitere Reaktionen statt, die dann zum Ausfall des Kondensators durch Korrosion führen können.

Eine Risiko-Abschätzung ist nur schwer möglich: Das Risiko zu Ausfällen im Feld steigt aber mit zunehmendem Wasseranteil und bei zunehmenden Wechselströmen. Dabei scheint es scheinbar Grenzen zu geben, unterhalb denen Ripple-Ströme unkritisch zu sein scheinen.

Status bei Jianghai:

Die Kernkompetenz von **Jianghai** liegt in der Fertigung von Elektrolytsystemen. Seit 1959 stellen wir chemische Systeme in unserem Werk her. **Jianghai** ist sehr stolz auf die verwendeten Elektrolytsysteme. Während unsere Kondensatoren Ripple-Ströme und ESR-Werte aufweisen, die Wettbewerber oftmals nur durch Wasseradditive erreichen, kommt **Jianghai** bis auf zwei Serien OHNE Wasserzusätze zur Senkung des ESR aus.

Zudem haben wir bis heute weltweit keinen einzigen Ausfall bei diesen Serien zu verzeichnen !

Dennoch nehmen wir die Beobachtungen der Wettbewerber sehr ernst und haben uns zu einer Vorsichtsmaßnahme entschieden.

Vorsichtsmaßnahmen bei Jianghai:

Die beiden angesprochenen Serien haben nur einen geringen Wasserzusatz, der weit von den Typen vieler Wettbewerber entfernt liegt. Aber es ist ein Wasseradditiv. Während die eine Serie aufgrund der aus Sicherheitsgründen künstlich kurzen Lebensdauer nahezu keine Verwendung findet, ist die andere Serie **cd282xx** eine Perle unseres Portfolios.

Diese möchten wir wegen Ihrer Popularität um weitere Bauformen und Spannungsbereiche erweitern. Zusätzlich soll der maximal zulässige Ripple-Strom begrenzt werden.

Jianghai wird zum 1. August eine neue Serie **cd284xy** vorstellen, die neben den bekannten Werten der **cd282xx** auch alle neuen Bauformen und Spannungen enthält. Sie ist technisch mit **cd282xx** identisch oder weiterentwickelt und beinhaltet die angekündigten Erweiterungen. Da diese neue Serie der **cd282xx** überlegen ist, werden wir **cd282xx** mittelfristig auslaufen lassen.

Jianghai möchte betonen, dass wir keine Zweifel an der existierenden Serie **cd282xx** haben. Da aber ohnehin eine Erweiterung der Serie geplant ist und damit eine Kundeninformation zur Änderung einer Serie notwendig wird, verbinden wir beide Maßnahmen zur Serie **cd284xy**.

Zuverlässigkeit von Jianghai:

Wir sehen es als unsere Pflicht, das vorhandene Fachwissen auch über Vorgänge außerhalb unseres direkten Einflussbereiches zum Vorteil unserer Kunden einzubringen. Das gesamte Portfolio an Elektrolytkondensatoren unseres Hauses soll höchste Ansprüche erfüllen. Die Zuverlässigkeit unserer Kondensatoren steht dabei an erster Stelle.

Unser ganzes Team steht Ihnen bei Fragen zur Verfügung. Bitte wenden Sie sich jederzeit an uns.

What happens within water-additive capacitors ?

It is observed in welding industry that the atomic structure of metal surfaces is influenced by heavy AC-currents.

Also the metal (aluminium) of an electrolytic capacitor is exposed heavy ripple-currents.

In a similar way the atomic structure seems to change over time, so that the metal is combined with the hydroxide OH instead of the pure oxygen. As a consequence of this continuously non-interruptible reaction of the aluminium to Al(OH)₃ other processes may take place, which finally cause the breakdown of the capacitor.

A risk judgement is difficult, but the risk increases by the quantity of water-additive and by the value of ripple-current. It seems that there are certain limits for ripple-currents. By staying below the usage appears to be uncritical.

Status of Jianghai:

Manufacturing of electrolytic systems is one of **Jianghai**'s core competences. Since 1959 we produce chemical systems in our factory. **Jianghai** is very proud of the used electrolytic systems. While our ripple-currents and ESRs show values which our competitors normally only reach by adding water, **Jianghai** is able to offer all series except two WITHOUT water-additives.

Additionally there is no field defect worldwide known of these Jianghai series.

But we take the worldwide observations of our competitors serious and have decided to take a safety action.

Safety action at Jianghai:

Both mentioned series include only limited water-additives, which is far away from the quantities used by many competitors. But it is a water-additive. While one series has due to safety reasons an artificially shortened life time and is not used very much, the other series **cd282xx** is a true pearl within our portfolio.

As this series is very popular, **Jianghai** wants to enlarge **cd282xx** by new sizes and voltages. Additionally the maximum allowed ripple-current will be limited.

On 1st. August **Jianghai** will launch a new series **cd284xy**, which includes besides the known values of **cd282xx** all new sizes and voltages. It is technically identically or enhanced and includes the mentioned extensions.

As the new **cd284xy** is outclassing **cd282xx**, **Jianghai** will withdraw the existing **cd282xx**.

Jianghai wants to point out, that we do not have any doubts about the existing series **cd282xx**. But as an extension is planned and therefore a customer information / change notification is needed anyway, we combine both actions to **cd284xy**.

Reliability of Jianghai:

Jianghai feels in duty bound to use our knowledge about facts observed outside our direct sphere of influence in order to handle it over to our customers for their advantage.

The complete portfolio of electrolytic capacitors of **Jianghai** must fulfil highest requirements. The reliability of the capacitors is first priority.

Our team is open to answer all questions. Please feel free to contact us whenever wanted.

Kontakt:

Jianghai Europe GmbH, Tel: +49 2151 652088-0, internet: www.jianghai-europe.com, email: info@jianghai-europe.com

Contact: