

Technische Daten

Robust zuverlässig, sicher

Heavy-Duty- Kondensatoren von CIRCUTOR



Eine der üblichen Lösungen zur Steigerung der Energieeffizienz ist die Blindstrom-Kompensation, deren Schlüsselemente Kondensatoren sind.

konsolidierte Robustheit

► Gestiegene Stromkosten und zunehmendes Umweltbewusstsein führen uns zu einer Verbesserung der Energieeffizienz. Eine der üblichen Lösungen zur Steigerung der Energieeffizienz ist die Blindstrom-Kompensation, deren Schlüsselemente Kondensatoren sind.

Seit zwanzig Jahren nutzt **CIRCUTOR** die Gasimprägnierungstechnologie, die zusammen mit anderen Fortschritten den Kondensatoren Merkmale verleiht, die auf dem Markt als **Heavy Duty**

bekannt sind. Diese Kondensatoren verkraften den **1,8-fachen Nennstrom** permanent, erzielen punktuell **2,5 I_n** und können einen **Spitzenstrom** bis zum **400-fachen** des Nennstroms erreichen. Klasse D der Herstellungsnorm IEC-60831 für Niederspannungskondensatoren legt als max. Betriebstemperatur 55 °C fest. Die Robustheit der Heavy-Duty-Kondensatoren von Circutor ermöglicht extreme Betriebstemperaturen von punktuell bis zu 65 °C, wobei dieser Wert wesentlich für die Gewährleistung einer Lebensdauer von



**Höher
Temperaturbeständigkeit
65 °C
pünktlich**

150 000 Stunden ist. Alle diese Merkmale bewirken, dass die Heavy-Duty-Kondensatoren von CIRCUTOR sehr resistent und beständig sind.

Europäische Rohstoffe für eine längere Lebensdauer

Damit die **Heavy-Duty-Kondensatoren** die anspruchsvollsten Betriebsbedingungen bei extremen Temperaturen und Schwankungen bei Betriebsspannung und -stromstärke verkraften können, verfolgt CIRCUTOR eine Politik der Auswahl hochwertigster Rohstoffe. Im Falle der Heavy-Duty-Kondensatoren von CIRCUTOR ist das Schlüsselmaterial metallisiertes Polypropylen. Wir verwenden immer Materialien europäischer Herkunft mit optimalen Leistungsdaten.

Die Heavy-Duty-Kondensatoren von CIRCUTOR sind mit Inertgas (DRY-Technologie) imprägniert, wodurch sie **sehr sicher gegen Brand und Austritt von Toxinen** sind. Im Gegensatz zur Technologie mit in Öl imprägniertem metallisiertem Papier sind sie **biologisch abbaubar**, während Kondensatoren mit festen oder halbfesten Kunstharzen entzündbar sind. Weitere Vorteile der Imprägnierung mit Inertgas sind:

- **Geringeres Gewicht** im Vergleich zu anderen Kondensatoren mit derselben Leistung, wodurch sich die Transportkosten und die Kosten der Aggregate, in denen sie eingebaut sind, reduzieren, was sowohl dem Endkunden als auch der gesamten Lieferkette bei den Gesamtmengen **mehr Effizienz und Kostenvorteile bringt**.

- **Höhere Sicherheit** aufgrund des



Im Falle der Heavy-Duty-Kondensatoren von CIRCUTOR ist das Schlüsselmaterial metallisiertes Polypropylen. Wir verwenden immer Materialien europäischer Herkunft mit optimalen Leistungsdaten.

effizienteren Schutzes durch ein internes Überdruckventil. Da kein flüssiger oder fester Imprägnierstoff (Öl bzw. hitzehärtbares Kunstharz) enthalten ist, betätigen die Gase der kapazitiven Elemente bei Defekten direkt dieses interne Überdruck-Sicherheitsventil.

- Aufgrund der Leckfreiheit sind mehrere EinbaufORMen für die verschiedenen Schranktypen möglich, um eine **optimale Anpassung** der Lösung für jeden Benutzer zu erzielen.
- **Umweltfreundlichkeit** aufgrund der Imprägnierung mit einem **unschädlichen Inertgas**, der Nichtverwendung von Öl oder anderen Imprägnierstoffen und der Leckfreiheit.

Dank des optimierten Designs sind diese fortgeschrittenen Leistungsmerkmale der **Heavy-Duty-Kondensatoren von CIRCUTOR** möglich, die bei Wahrung der erforderlichen Kühlung eine Lebensdauer von bis zu 150 000 Betriebsstunden erzielen.

Gebrauchsdauer und Sicherheit als Schlüsselfaktoren

Ein weiterer Vorteil neben dem Imprägnierstoff Inertgas der Heavy-Duty-Kondensatoren ist die **Selbstheilung** der Metallisierung (Abbildung 1), die bei Durchschlag des Dielektrikums weitere



Die Heavy-Duty-Kondensatoren von CIRCUTOR sind mit inertem Gas (DRY-Technologie) imprägniert und bieten höchste Sicherheit gegen:



Gegen Feuer



**Längere Nutzdauer
150 000 Std.**



**Respektvoll mit
der Umwelt**

Prozess Selbstheilungs metallisierten

Die Selbstheilung der Metallbeschichtung verhindert das Fortschreiten von Austritten nach einer Störung im Dielektrikum.



1 Eine Störung im Dielektrikum verursacht eine Entladung



2 Diese Entladung verdampft die Metallbeschichtung rund um die Störung



3 Der Abstand der Metallbeschichtung erhöht sich und verhindert weitere Entladungen

a - Polypropylenschicht
b - Metallschicht

Abb.1

Fehlerströme verhindert. Dadurch können Überspannungen im Netz, hohe Betriebstemperaturen und zu kompensierende Oberschwingungen im Netz und auch eine hohe Anzahl von Schaltgängen besser verkraftet werden.

Wie jedes andere Material baut sich Polypropylen mit der Zeit chemisch ab, was zu den elektrischen Belastungsfaktoren des Kondensators hinzukommt. Deshalb ist es zweckmäßig, die Kondensatoren mit entsprechenden Schutzsystemen auszustatten, damit die Außerbetriebnahme erforderlichenfalls gewährleistet wird, ohne angrenzende Elemente (andere Kondensatoren, Schaltgeräte, Regler usw.) zu stören. Die **Heavy-Duty-Kondensatoren von CIRCUTOR** sind hierfür mit einem Überdruckschutz ausgestattet, der bei einer Zunahme des internen Drucks um über ca. 506 hPa (0,5 bar) ausgelöst wird und den Kondensator sicher vom Netz trennt, wie in der Abbildung 2 gezeigt wird.

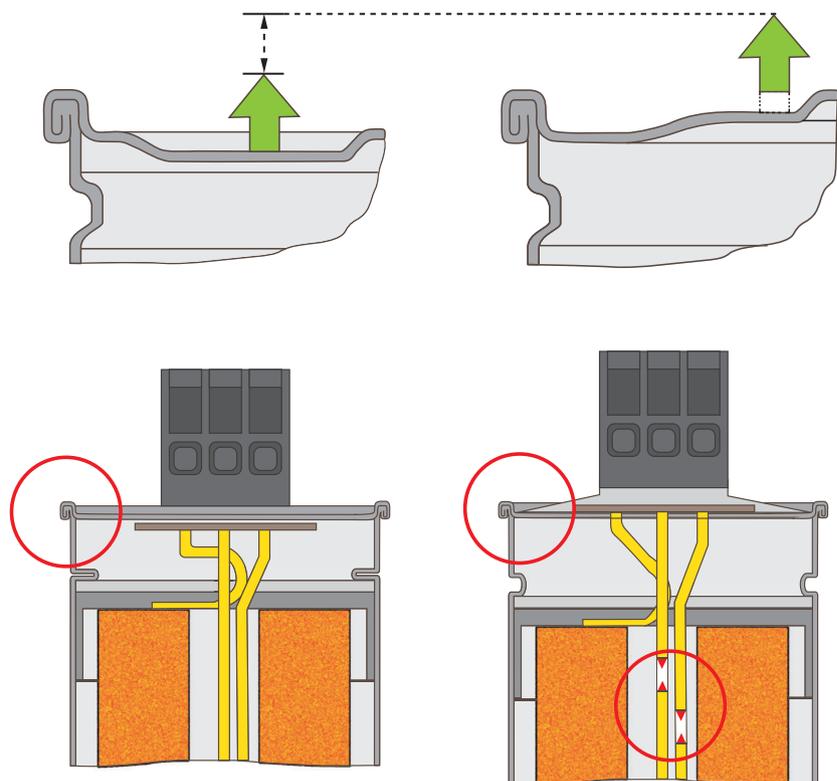


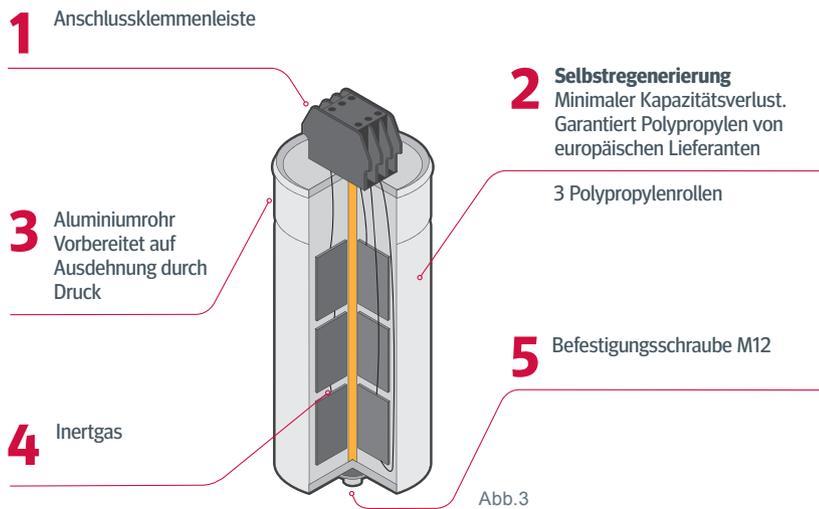
Abb.2

Die Heavy-Duty-Kondensatoren von CIRCUTOR verfügen über ein Schutzsystem durch Überdruck, das im Falle eines Anstiegs des Innendrucks ausgelöst wird und den Kondensator vom Stromnetz trennt.

Herstellung als Schlüssel zur Qualität

In der Abbildung 3 sind die Hauptbauelemente der mit Gas gefüllten **Heavy-Duty-Kondensatoren von CIRCUTOR** zu sehen.

Unserem Produktionsprozess liegt die Prämisse zugrunde, dass jedes von CIRCUTOR hergestellte Produkt optimale Qualitäts- und Zuverlässi-



gkeitsgarantien bieten muss. Einige Aspekte des Produktionsprozesses verdienen es daher, genannt zu werden:

1. Bei Einbau der Wickel in den Aluminiumbecher ist es von entscheidender Bedeutung, dass keinerlei Feuchtigkeit in den Bauelementen enthalten ist, weshalb jeder Kondensator einem Vakuumprozess in Autoklaven wie denen in der Abbildung unterzogen wird. Die Gewährleistung, dass im Inneren des Kondensators keine Spuren von Feuchtigkeit oder Sauerstoff enthalten sind, ist wesentlich, um die Oxidierung der metallisierten Schicht der Polypropylenfolie zu verhindern. Durch Unterbindung dieser Oxidierung wird ein schneller Verschleiß des Kondensators verhindert, wodurch dielektrische Verluste reduziert, die internen Entladungen gesenkt werden und die Kapazität über die gesamte Lebensdauer verbessert wird.

2. Nach Abschluss des Vakuumprozesses werden die Kondensatoren mit einer Gasmischung aus N₂ (Stickstoff) und He⁴ (Heliumisotop mit der Atommasse 4, ebenfalls ein natürliches Inertgas sehr geringer Dichte, farblos, geruchlos und geschmacklos) unter Vakuumbedingungen gefüllt, bis ein interner Druck des Kondensators von

geringfügig über 1013 hPa (1 atm) erreicht ist. Die Abbildung 4 zeigt ein Detail des Füllprozesses.

3. Wie in der Abbildung 4 zu sehen ist, sind am Deckel beim Füllen und Versiegeln bereits die Klemmen für den Anschluss an das Netz angebracht (Abbildung 5). Diese Klemmen enthalten die geeigneten Entladungswiderstände für die Entladung des Kondensators bis zu einem Wert unter 75 V nach 3 Minuten ab der Trennung vom Netz, wie in der entsprechenden Norm **IEC 60831-1** festgelegt.

4. Der Herstellungsprozess wird mit einem gründlichen Test abgeschlossen, um die Qualität und Zuverlässigkeit jedes Kondensators zu gewährleisten: Prüfung der Versiegelung, um nachzuweisen, dass kein internes Gas austritt. Falls auch nur ein minimales Leck festgestellt wird, wird dieser Kondensator aus dem Produktionsprozess ausgesondert

Schlussfolgerungen

Zusammenfassend ist die Robustheit und Zuverlässigkeit der Heavy-Duty-Kondensatoren hervorzuheben, die eine **1,8-fache Nennstromstärke** permanent verkraften und **punktuell bis zu 2,5 I_n** mit **Spitzenströmen** bis zum 400-fachen der I_n bewältigen bei

Abb.4
Füll- und Versiegelungsverfahren der Kondensatoren.



Abb.5
Anschlüsse für den Netzanschluss

einer Lebensdauer von bis zu **150 000 Stunden**. Alle diese Merkmale bewirken, dass die Heavy-Duty-Kondensatoren von CIRCUTOR sehr resistent und beständig sind.

Im Bewusstsein des Marktbedarfs hat CIRCUTOR über 6000 **Heavy-Duty-Kondensatoren auf Lager**, die auf Anfrage lieferbar sind. CIRCUTOR ist dank seiner Heavy-Duty-Kondensatoren und seiner Regler der ideale Partner für Lösungen zur Blindenergie-Kompensation. ▶