

Mit Sicherheit aufgeladen – Anforderungen und technische Lösungen für den sicheren Produktionsprozess

Von Marc Rechberger, Vertriebs- und Marketingleiter Static Control, Eltex-Elektrostatik GmbH

Unkontrollierte statische Ladungen sind im Produktionsprozess oft hinderlich und gefährlich und können mit unterschiedlichen Methoden beseitigt werden. Die verlässlichste Methode sind aktive Entladeelektroden, die selbst hohe Ladungen in Sekundenbruchteilen eliminieren können. Viele auf dem Markt erhältliche Elektroden sind dabei berührungsgeschützt, so dass für den Anwender bei einer fachgerechten Installation und Handhabung keine bedrohende Gefahr entstehen kann.

AUFLADUNG – ANWENDUNGSBEISPIELE UND GEFÄHRDUNGSPOTENTIAL. Die zielgerichtete elektrostatische Aufladung verbessert im Produktionsprozess die Qualität und die Verarbeitungsgeschwindigkeit. Bei der Folienproduktion wird Aufladung eingesetzt, um ein Einschrumpfen der Folie auf der Kühlwalze zu verhindern oder ein kleberloses Anwickeln durchzuführen und die Folie auf dem Wickel kantengenaue zu fixieren. Gezielt aufgebrachte Aufladung hilft in vielen anderen Industriebereichen wie Converting, Möbelindustrie, Verpackung und Druck Prozesse zu beschleunigen und die fertigen Produkte aufzuwerten. Für den industriellen Einsatz von Aufladung werden je nach Anwendung Spannungen von 20 – 60 kV und Stromstärken von bis zu 7,5 mA eingesetzt. Bei den genannten Stromstärken sind direkte personengefährdende Schäden durch einen elektrischen Überschlag auszuschließen, Folgeschäden durch eine schreckhafte Reaktion sind jedoch möglich. Durch die Reizwirkung erfolgt eine unkontrollierte Bewegung, was je nach Einbauort zum schmerz-

haften Anstoßen von Körperteilen bis hin zu ernsthaften Verletzungen führen kann. Sicherheitstechnisch optimal entwickelte Aufladeelektroden reduzieren die Energieübertragung durch Vorwiderstände, so dass bei einer Berührung keine elektrische Verletzungsgefahr besteht.

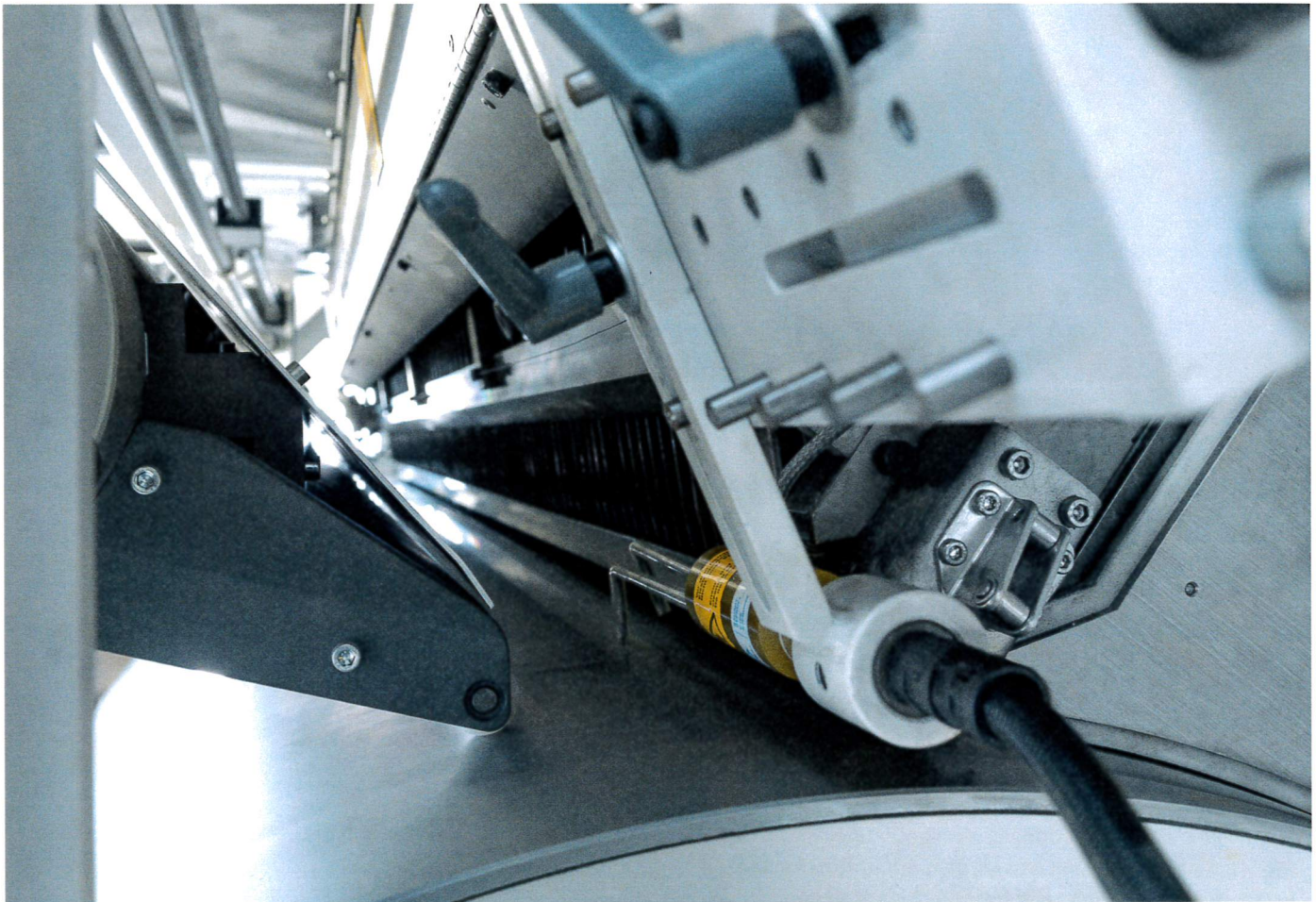
Trotzdem ist ein Stromschlag zu spüren und die Gefahr einer Verletzung durch die oben genannte Schreckreaktion gegeben. Um den Personenschutz zu gewährleisten, ist bei der Montage von Aufladeelektroden ein entsprechender Berührungsschutz vorzusehen. Diese können je nach Anwendungsbereich unterschiedlich ausfallen und müssen gemäß den zutreffenden berufsgenossenschaftlichen Vorschriften ausgeführt werden, z.B. DGUV Vorschriften in Deutschland.

ANFORDERUNGEN AN EINEN SICHEREN HOCHSPANNUNGSGENERATOR.

Neben dem mechanischen Berührungsschutz der Elektroden sind die technischen Anforderungen an Hochspannungsgeneratoren in den letzten Jahren ständig gestiegen. Hierbei kann zwischen drei sicherheitstechnischen Merkmalen unterschieden werden: Personenschutz, Prozesssicherheit und Eigenschutz/Geräteschutz. Für den Personenschutz ist, neben dem mechanischen und elektrischen Aufbau des Generators und der Steckverbindungen, vor allem die Freigabe der Hochspannung von besonderer Bedeutung. Bisher eingesetzte Systeme verfügen in der Regel über eine manuelle Freigabe der Hochspannung mittels Taster – eine hardwareseitige Freigabe über ein externes Signal kann optional zugeschaltet werden. Dies kann bei ei-



Übersicht Eltex Entladeelektroden



Aufladung in der Folienproduktion (Bild: SML Maschinengesellschaft mbH)

ner unvorteilhaften Installation und falscher Handhabung zum Beispiel dazu führen, dass angeschlossene Aufladeelektroden bei Wartungsarbeiten noch unter Hochspannung stehen. Einen wesentlich höheren Sicherheitslevel bieten moderne Systeme, die eine Freigabe der Hochspannung zwingend durch zwei voneinander getrennte Kanäle vorschreiben. Ein zentraler Punkt bei der Sicherheitsbetrachtung von Hochspannungskomponenten ist das Verhalten der Generatoren bei möglichen Systemfehlern, wie z.B. Bauteilausfällen. Die größtmögliche Sicherheit erreicht man aktuell mit Systemen, die in allen anzunehmenden Fällen in einen definierten sicheren Zustand, z.B. abgeschaltete Hochspannung, versetzt werden. Die Bewertung der Zuverlässigkeit von sicherheitsbezogenen Funktionen wird mit der Kenngröße Performance Level nach der Sicherheitsnorm EN ISO 13849-1 berechnet.

Die Prozesssicherheit eines Aufladegenerators wird durch mehrere Faktoren bestimmt. So muss sichergestellt sein, dass die Aufladung nur dann angelegt ist, wenn der Prozess dies erfordert. Aufladung zum falschen Zeitpunkt behindert möglicherweise den Materialfluss und kann sich negativ auf die Produktqualität auswirken. Probleme bei der Weiterverarbeitung von Materialien bis hin zu Personenschäden durch Überschlüsse von falsch eingesetzter Aufladung, können Risiken erzeugen und hohe Kosten verursachen. Störungen im Aufladeprozess, wie sogenannte Verblitzungen durch falsche Einstellungen oder qualitative Veränderungen innerhalb des verwendeten Materials, können durch einen modernen Generator erkannt, ausgeregelt und optional über eine externe Schnittstelle an den Anwen-

der weitergegeben werden. Ein schnelles Auspegeln der Hochspannung hilft dabei den Prozess optimal zu verarbeiten. Die festgehaltenen Informationen werden für eine weitere Optimierung herangezogen. Für eine bestmögliche Aufladung werden moderne Hochspannungsgeneratoren über diverse Parameter auf einzelne Anwendungen optimiert. Bei einem Wechsel der aufzuladenden Materialien muss der Generator neu eingestellt werden. Herkömmliche Systeme bieten in der Regel nur einen rudimentären Schutz der eingestellten Parameter. Dies kann dazu führen, dass die Generatoren durch die Bediener falsch eingestellt werden, was erneut zu den Störungen im Ablauf führen kann. Optimal sind abgesicherte Einstellungsmöglichkeiten von Parametern auf verschiedenen Zugriffsebenen: Das Bedienpersonal kann z.B. nur freigegebene Parameter ändern; prozessrelevante Parameter sind wiederum nur durch ein nächsthöheres Freigabe-Level zu ändern.

Ein hoher Eigenschutz des Generators bietet dem Anwender ein zuverlässiges System und geringe Ausfallzahlen. Hochspannungsgeneratoren müssen in vielfältigen Installationsumgebungen arbeiten und prozessbedingte Störungen dauerhaft überstehen. Spannungsspitzen durch Verblitzungen belasten die Hochspannungskaskaden enorm und sollten schnell erkannt und sicher ausgeregelt werden. Die durch Hochspannungserzeugung entstehende Wärme muss zuverlässig abgeführt werden. Bei einer Überhitzung des Generators muss dieser sicher abschalten.

Eltex-Elektrostatik GmbH, D-79576 Weil am Rhein
www.eltex.com, auf der ICE Europe: Halle A5, Stand 1250