

Projektbeschreibung

Analyse einer Funkenstrecke in einem kommerziellen Gerät

Mein Auftrag war, ein medizinisches Gerät mit einer Schockwelle, die von einer schnellen Funkenstrecke ausgelöst wird, zu entwickeln. In dem Gerät sind mehreren Funkenstrecken verbaut, die mit einem zeitlichen Unterschied von ein paar Millisekunden zünden sollen.

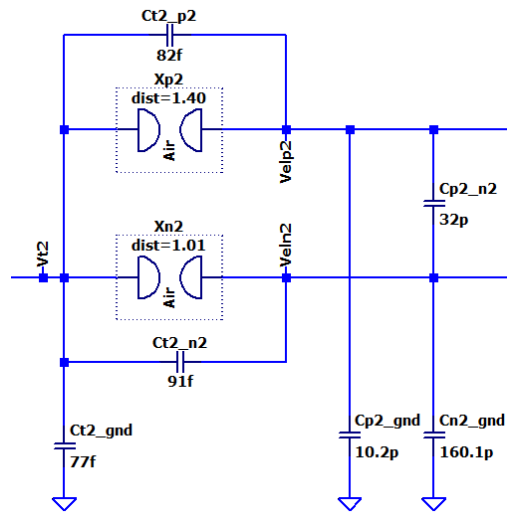
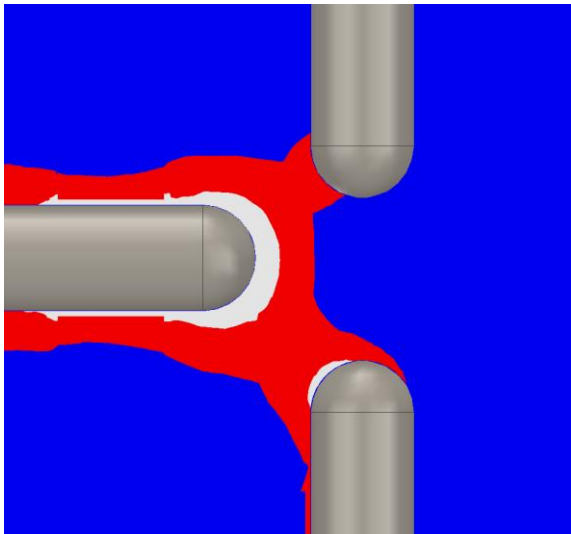
Das vorhandene Design der Funkenstrecken und der damit verbundenen Hochspannungseinheit zeigte zwei unerwünschte Effekte, die zukünftig vermieden werden sollten.

Einerseits wurde die positive Spannung, die am Entladekondensator anlag, bei den Triggern der Funkenstrecke auf Erdpotential gezogen. Deshalb lag am negativen Anschluss des Kondensators die doppelte Spannung an. Dies führte zur Zerstörung der angeschlossenen elektronischen Komponenten. Die Analyse mit einer geometrischen elektrostatischen Simulation und einer dynamischen Simulation mit SPICE brachte Klarheit. Das Problem war das unvollständige Zünden der Funkenstrecke. Als einfache Lösung habe ich eine Neupositionierung der Trigger-Elektrode präsentiert, was den positiven Effekt mit Simulation untermauert. Für die Serienproduktion der Geräte habe ich eine robuste Halterung der Elektroden vorgeschlagen.

Der zweite unerwünschte Effekt, das gleichzeitige, aber ungewollte Zünden der benachbarten Funkenstrecken, habe ich auch mit einer SPICE-Simulation untersucht. Der oszillierende Charakter des Entladungsstroms führte zu einer Überbelastung eines zentralen Elements der Hochspannungseinheit. Eine bessere räumliche Trennung und Schirmung der Elektronik für die beiden Funkenstrecke habe ich als Lösung empfohlen.

Zurzeit sind die vorgeschlagenen Modifikationen in der Testphase.





Ziele und Kennzahlen



- ✓ Statisches und dynamisches Verhalten der Funkenstrecke simuliert
- ✓ Verbesserte geometrische Anordnung der Elektroden vorgeschlagen
- ✓ Modifikation der Hochspannungselektronik für verlässlichen Betrieb



September – November 2022



Budget 10'000 CHF



Selbstständige Projektarbeit



Medizintechnik

