



HÆUSERMANN

## **Konzept mit Hochstromleiterplatte optimiert Schaltschrankaufbau drastisch und erfüllt SIL3 Sicherheitsstandard**

**Für eine neue Überwachungseinheit zum Einsatz in sicherheitsrelevanten Anlagen nach dem SIL3-Standard (Safety integrity Level nach IEC 61508) - wie sie z. B. in Kraftwerken oder in der chemischen Industrie erforderlich sind – hatte die Firma GED für einen Kunden eine Schaltung zu konzipieren. Diese sollte kleiner und für die Serie auch kostengünstiger ausgeführt werden.**

Besonders die Verdrahtung der Leistungspfade mit dicken Kupferkabeln von 25 qmm stellte einen hohen Fertigungs- und Kostenanteil dar. Der Leistungsbereich der bisherigen Ausführung sollte erweitert werden. Eine wichtige Zielsetzung war es, den bisherigen Aufbau deutlich zu vereinfachen, weil sich allein der Arbeitsaufwand für die Verkabelung auf eine Mannwoche belief.

### **Die Hochstrom-Backplane für 270 A bzw. 680 A nach SIL3**

Für die Verbindung der Überwachungsbaugruppen nach SIL3 war eine Hochstromleiterplatte zu entwickeln. Die Backplane in der Größe 19 Zoll mit 3 HE muss drei dieser Überwachungsbaugruppen aufnehmen und redundant koppeln. Dabei war zu gewährleisten, dass bei Ausfall eines Leistungsschalters der gesamte Strom von nur einem redundanten Schalter auf alle drei Ausgänge verteilt werden kann. Damit ist es möglich, die Anlage unterbrechungsfrei weiter zu betreiben, während das defekte Modul ausgetauscht wird, und so die Sicherheitsanforderungen nach SIL3 zu erfüllen.



*Bild 1: 4-Lagen-Hochstrom-Multilayer*



# HÄUSERMANN

Zusätzlich verschärft werden die Sicherheitsanforderungen durch ein weiteres Kriterium: Im Falle eines Kurzschlusses muss die Leiterplatte bis zum Ansprechen einer Sicherung für die Dauer von bis zu 20 Sekunden ein Strom von ca. 680 A bzw. 270 A für mehrere Minuten aushalten, und zwar ohne dass Schäden an der Baugruppe entstehen.

Nach der Technologie -Evaluierung der verschiedenen, in Frage kommenden Hochstromleiterplatten hat GED die von Häusermann entwickelte Technologie für Hochstrom- und Wärmemanagement „HSMtec“ ausgewählt. Sie konnte in der konkreten Anwendung die gewünschten Eigenschaften und Anforderungen am besten erfüllen. Leistungswerte, Funktionalität und Preis standen bei der mittleren Seriengröße in einem sehr guten Verhältnis. So wurde beim dreifachen Fehlerstrom eine Temperaturerhöhung von nur 15 °C gemessen. Grund dafür ist, dass HSMtec die zu kontaktierenden Bereiche der Übergabestecker mit geraden Einlegeelementen massiv kontaktieren und damit auch entstehende Wärme direkt in die ultraschallverschweißten Innenlagen ableiten konnte.

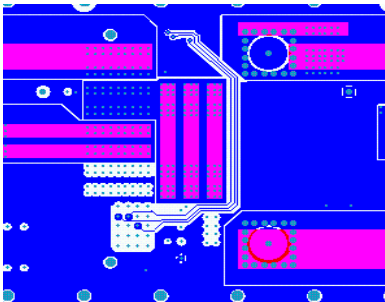


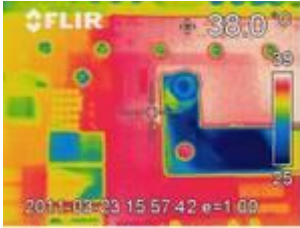
Bild 2: Layoutausschnitt der Platine mit 4x0,5mm Kupferprofilen unter der Lötseite sowie 4mm, 8mm und 12mm breiten Kupferprofilen auf der Innenlage L2 des 4-Lagen Multilayers



Bild 3: Hochstromleiterplatte der Backplane mit Einpresskontakten



# HÆUSERMANN



*Bild 4: Wärmebild der Backplane bei max. Belastung*

**GED konnte für den Kunden eine Lösung umsetzen**, die die gesamte Überwachung und Steuerung sehr viel kompakter und verlustleistungsärmer in einem 19-Zoll-System unterbringt. Die Leistungsstecker und Anschlüsse waren an Positionen fest vorgegeben. Idealerweise ließen sich alle Powerkontakte in Einpresstechnik realisieren, was die Fertigung der bedrahteten Kontakte erheblich vereinfacht und den gesamten Lötprozess ersetzt.

**Durch Einsatz moderner Verbindungstechnologien**, wie steckbaren Hochstromkontakten (Radsok, HCI Power Connector, Power Stifte), kann am kompletten System insgesamt rund 1 Woche Arbeitszeit für Konfektionierung und Verkabelung eingespart werden.

**Alle im Hochstromkreis liegenden Kontaktelemente** sind in Einpresstechnik ausgeführt, somit werden keine problematischen Lötstellen im Hochstrom-Kupfer notwendig. Abschließende Tests und Thermographie-Aufnahmen bestätigen die Korrektheit der Berechnungen, das Design und das gelungene Gesamtkonzept.

**Fazit:** Die Verlustleistung ließ sich im Gesamtkonzept um Faktor 20 reduzieren. Die Lösung mit Hochstromleiterplatten kann mit ihrem kompakten und modernen Aufbau Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit für die Sicherheitsschaltung nach dem SIL3-Standard deutlich steigern – und das bei deutlich reduzierten Herstellungskosten.