

## Elektrisch-Thermisch-Mechanischer Kontakt

Ausgabe: 3 / 2003

Neu im ANSYS ist der elektrisch-thermisch-mechanische Kontakt. Die Behandlung ist recht geradeaus für das 3D Multiphysik-Element SOLID5. Wir brauchen neben den Materialeigenschaften EX, PRXY, ALPX, KXX, C, DENS, RSVX mindestens noch die zugehörigen Kontakteigenschaften TCC (thermische Kontaktleitfähigkeit) und ECC (elektrische Kontaktleitfähigkeit) als Real-Konstanten 14 und 19. Diese Leitfähigkeiten sind jeweils definiert als Stromdichte geteilt durch Spannungsdifferenz/ Temperaturdifferenz; sie sind also analog zu den Wärmeübergangszahlen für die Konvektionsrandbedingung definiert.

Problematisch ist leider die Verwendung von 2D elektrisch-thermisch-mechanischem Kontakt – die naheliegende Lösung PLANE13 mit den nötigen Freiheitsgraden bezieht sich auf den elektrostatischen Freiheitsgrad.

Wir schlagen deshalb die anbei beschriebene Variante vor:

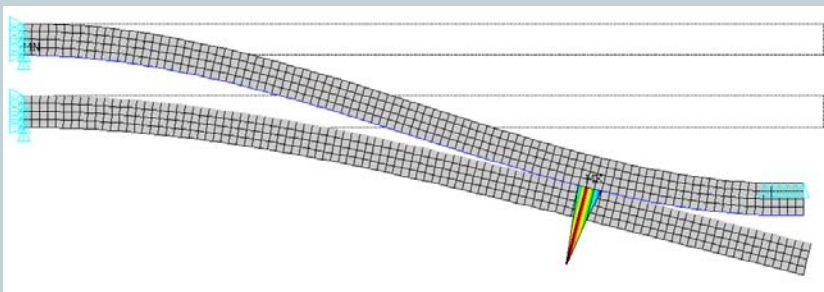
PLANE182 für die mechanischen Freiheitsgrade

PLANE67 als elektrisch-thermisches Element

CONTA171/TARGET169 als Kontaktpaarung

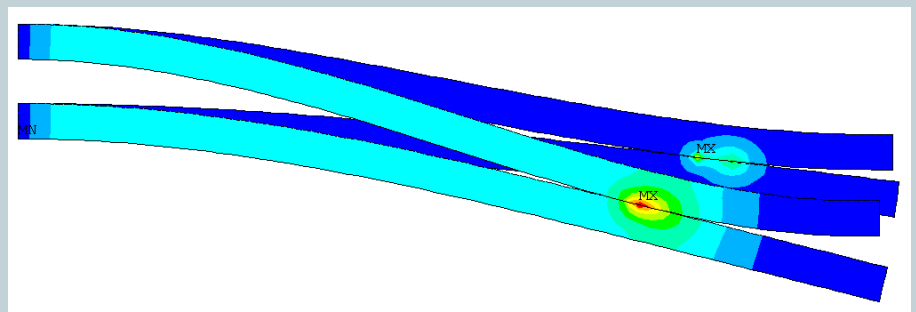
Mechanische und elektrisch-thermische Elemente durch doppelte Vernetzung mit denselben Knotennummern gekoppelt

Diese Variante enthält aber keine Rückwirkung der Temperatur auf die mechanischen Eigenschaften, diese kann durch Anwendung von BF während des Lösungslaufes jedoch erreicht werden.



Verformte Struktur mit Kontaktpenetration und mechanischen Randbedingungen, 1 Volt Spannung angelegt

Temperatur nach 0.5 ms und nach 1 ms: Hotspots am aktuellen elektrischen Kontaktpunkt





### Elektrisch-Thermisch-Mechanischer Kontakt

Ausgabe: 3 / 2003

#### ANSYS Eingabesatz (ANSYS 7.0):

<pre> /com,Units SI mm=1e-3  /prep7 ! Elemente et,1,182 et,2,67 et,3,169 et,4,171,3  mp,ex,1,2e11 mp,prxy,1,0.33  rsvx=17.8e-9 mp,rsvx,1,rsvx,rsvx/256 mp,kxx,1,384 mp,c,1,385 mp,dens,1,8930  esiz=.1*mm  r,2,0,0,0.01 rmodif,2,14,384/(1*mm) rmodif,2,19,(1/rsvx)/(1*mm),1  ITS=(esiz)**2/4/(384/385/8930  rect,0,10*mm,0.1*mm,0.5*mm rect,0,10*mm,1.0*mm,1.4*mm  type,1 mat,1 esize,esiz amesh,1,2 egen,2,0,all,,0,1         </pre>	<pre> ! Kontakte real,2 mat,3 asel,s,,,1 esla nsle nsel,r,loc,y,0.5*mm type,3 esurf  asel,s,,,2 esla nsle nsel,r,loc,y,1.0*mm type,4 esurf  ! Randbedingungen nsel,s,loc,x d,all,all alls asel,s,,,1,,,1 nsel,r,loc,x d,all,volt,0 d,all,temp,0 asel,s,,,2,,,1 nsel,r,loc,x d,all,volt,1 d,all,temp,0 Alls         </pre>	<pre> /solu anty,trans trno,full  nsel,s,loc,x,9.5*mm,10*mm nsel,r,loc,y,1.4*mm cm,hub,node alls d,hub,uy,-.47*mm  nlgeom,on timi,off,STRU cnvt,volt cnvt,u cnvt,temp,1 time,its/1e6 solve  d,hub,uy,-.50*mm time,its solve  timi,on auto,on d,hub,uy,-.50*mm-1.50*mm time,51*ITS delt,its,its,10*its outres,all,all solve Fini         </pre>
--	---	--