

Induktivitätsberechnung mit ANSYS

Ausgabe: 7 / 2002

Problem:

Es soll die differentielle Induktivität der gegebenen Anordnung einer Drossel für einen mittleren Laststrom bestimmt werden.

Erläuterung:

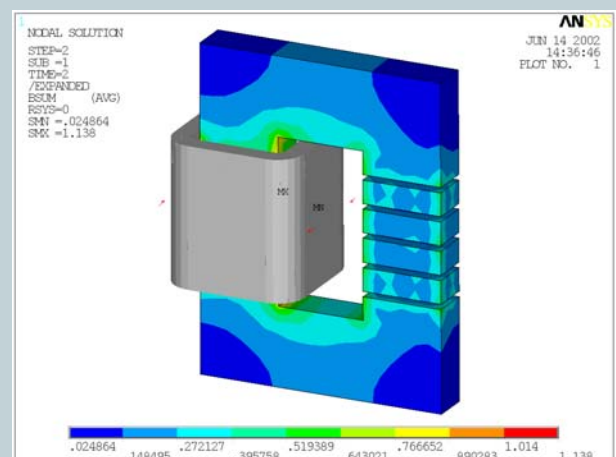
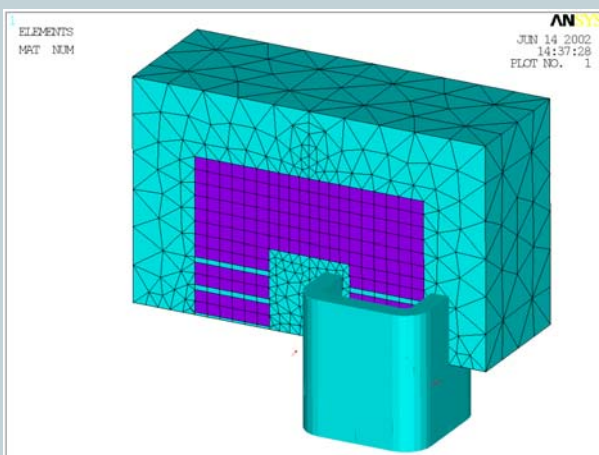
Zur Berechnung der Induktivitäten um den Arbeitspunkt (Selbst- und Gegeninduktivitäten) unter Berücksichtigung nichtlinearer Materialeigenschaften stellt ANSYS mit LMATRIX ein einfach zu handhabendes Makro zur Verfügung.

In einem ersten Schritt erfolgt die Lösung des Feldproblems und damit die Bestimmung der Energie im Arbeitspunkt. Auf dieser aufbauend werden dann Energieänderungen aufgrund der Spulenbestromung bestimmt, mit denen dann Induktivitäten abgeleitet werden.

Neu in der Version 6.1 ist die Möglichkeit der Verwendung des Sparse Matrix Solvers für diese Berechnungsart. In den älteren Versionen wird die triangulierte Steifigkeitsmatrix verwendet, die nur aus der Routine des Frontal Solvers gewonnen werden kann. Dies war insbesondere bei großen Modellen (3D) sehr hinderlich.

Beispiel:

Das beiliegende Beispiel zeigt die Modellierung eines Viertelmodells der Drossel. Zur Diskretisierung werden Skalarpotentialelemente vom Typ SOLID96 verwendet. Die Spule ist mit Source 36 abgebildet. Infinite Elemente sind für die Verwendung mit LMATRIX nicht zulässig. Somit werden neben der Symmetrierandbedingung (bei $y=0$) auch die natürlichen Randbedingungen berücksichtigt.



Induktivitätsberechnung mit ANSYS

Ausgabe: 7 / 2002

ANSYS Eingabesatz (ANSYS 6.1):

```
fini
/output,a
/cle
/output
/prep7
et,1,96

mp,murx,1,1
TB,BH,2
tbpt,defi,238.7,0.2003
tbpt,,318.3,0.3204
tbpt,,358.1,0.40045
tbpt,,437.7,0.50055
tbpt,,477.5,0.5606
tbpt,,636.6,0.7908
tbpt,,795.8,0.931
tbpt,,1114.1,1.1014
tbpt,,1273.2,1.2016
tbpt,,1591.5,1.302
tbpt,,2228.2,1.4028
tbpt,,4774,1.63
tbpt,,6366,1.7
tbpt,,7960,1.73
tbpt,,15915.5,1.87
tbpt,,31831,1.99
tbpt,,47746.5,2.04
tbpt,,63662,2.07
tbpt,,79577.5,2.095
tbpt,,159155,2.2

block,0,120,0,4,0,115/2
block,0,120,4,39,0,115/2
block,0,120,39,47,0,115/2
block,0,120,47,82,0,115/2
block,0,120,82,90,0,115/2
block,0,120,90,125,0,115/2
block,0,120,125,245,0,115/2
block,120,370/2,125,245,0,115/2
numm,kp
block,-100,370/2,0,350,0,200
vovla,all
mat,1
esiz,20
vmesh,1,5,2
```

```
mat,2
vmesh,2,6,2
vmesh,7,8
esha,1
aesiz,15,60
aesiz,27,60
aesiz,33,60
mat,1
vmesh,10

numc,all
vgen,2,all,,,-370/2,,,,,1

vsymm,x,all
numm,node
numm,kp
vlscal,all,,,1e-3,1e-3,1e-3,,,1

! Wicklung
strom=120
csys
local,11,0,-370e-3/2+60e-3,,,,,90
wpcsys,-1,11
race,86.25e-3,83.75e-3,26.25e-3,96*strom,28.5e-3,212e-3,,,'spule1'
csys
wpcsys,-1,0

! RB
asel,s,loc,y,0
nsla,s,1
d,all,mag
alls

! Lösung
*dim,str,array,1
str(1)=strom

! Rechnung
/solu
alls
eqsl,sparse
magsolv,3,,,,,1

! L-Matrixberechnung am Arbeitspunkt
lmatrix,4,'spule','str',
```