



Správa železniční dopravní cesty

# Elektromagnetická kompatibilita

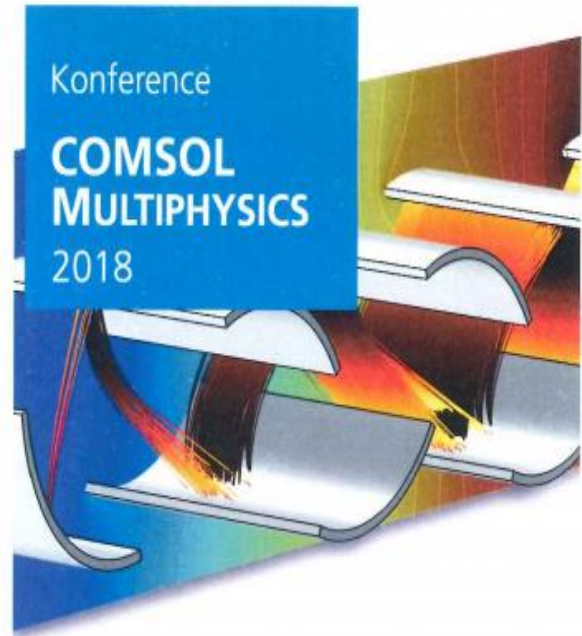
## Souběžná silnoproudá a slaboproudá vedení

Petr Suchánek

Konference

COMSOL  
MULTIPHYSICS

2018



Hotel Kraví Hora, Bořetice, 7.–8.6.2018



Správa železniční dopravní cesty

# Základní informace o SŽDC

Na základě zákona č. 77/2002 Sb. vznikly 1. 1. 2003 dvě organizace:

- České dráhy, a. s.
- státní organizace Správa železniční dopravní cesty (SŽDC)

## SŽDC

- hospodaří s majetkem státu, který tvoří především železniční dopravní cestu,
- plní funkci vlastníka dráhy, zajišťuje provozování, provozuschopnost, modernizaci a rozvoj železniční dopravní cesty,
- přiděluje kapacitu dopravní cesty a zajišťuje rovný přístup všem dopravcům,
- od 1. 7. 2008 je také provozovatelem celostátní železniční dráhy a regionálních drah ve vlastnictví státu,
- od 1. 9. 2011 zajišťuje obsluhu dráhy a řízení provozu.



Správa železniční dopravní cesty

# Trakční a zabezpečovací systémy

**1258 km napájeno  
systémem  
AC 25 kV / 50 Hz**



# Mapa napájecích systémů

Počty traťových kolejí, systémy trakčních proudových soustav a označení podle knižního jízdního řádu

počty traťových kolejí:

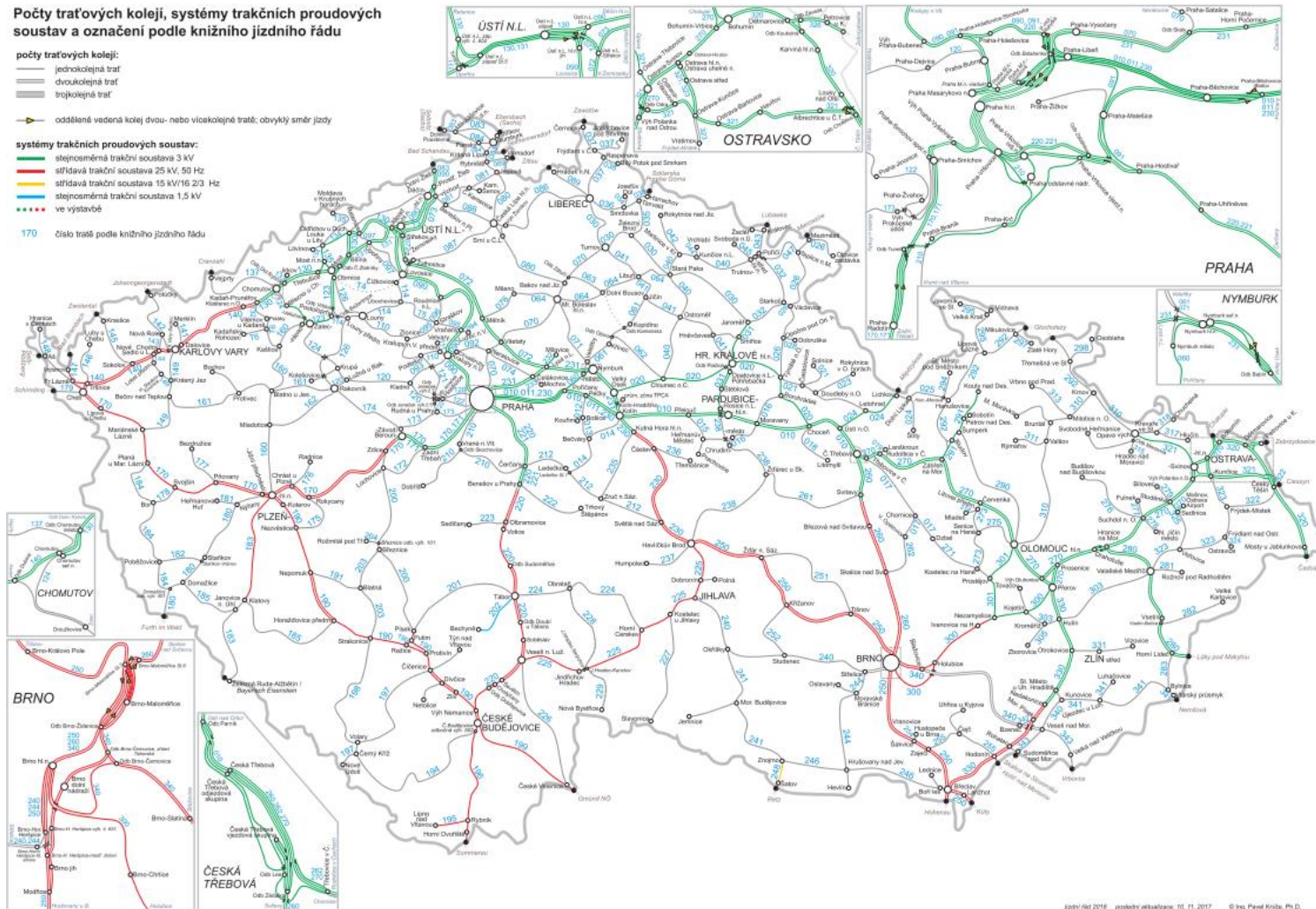
- jednokolejná trať
- dvoukolejná trať
- trojkolejná trať

— odděleně vedená kolej dvou- nebo vícekolejná trať; obvyklý směr jízdy

systémy trakčních proudových soustav:

- stejnosměrná trakční soustava 3 kV
- střídavá trakční soustava 25 kV, 50 Hz
- střídavá trakční soustava 15 kV/16 2/3 Hz
- stejnosměrná trakční soustava 1,5 kV
- ve výstavbě

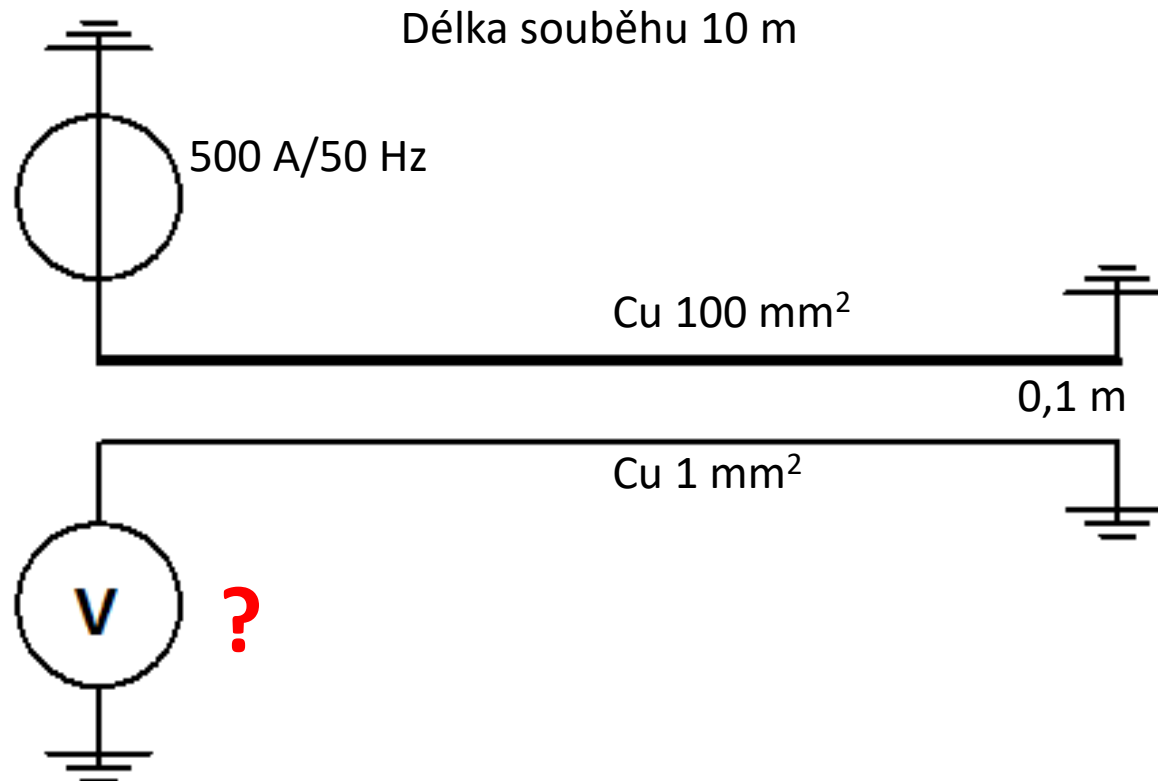
170 číslo tratě podle knižního jízdního řádu



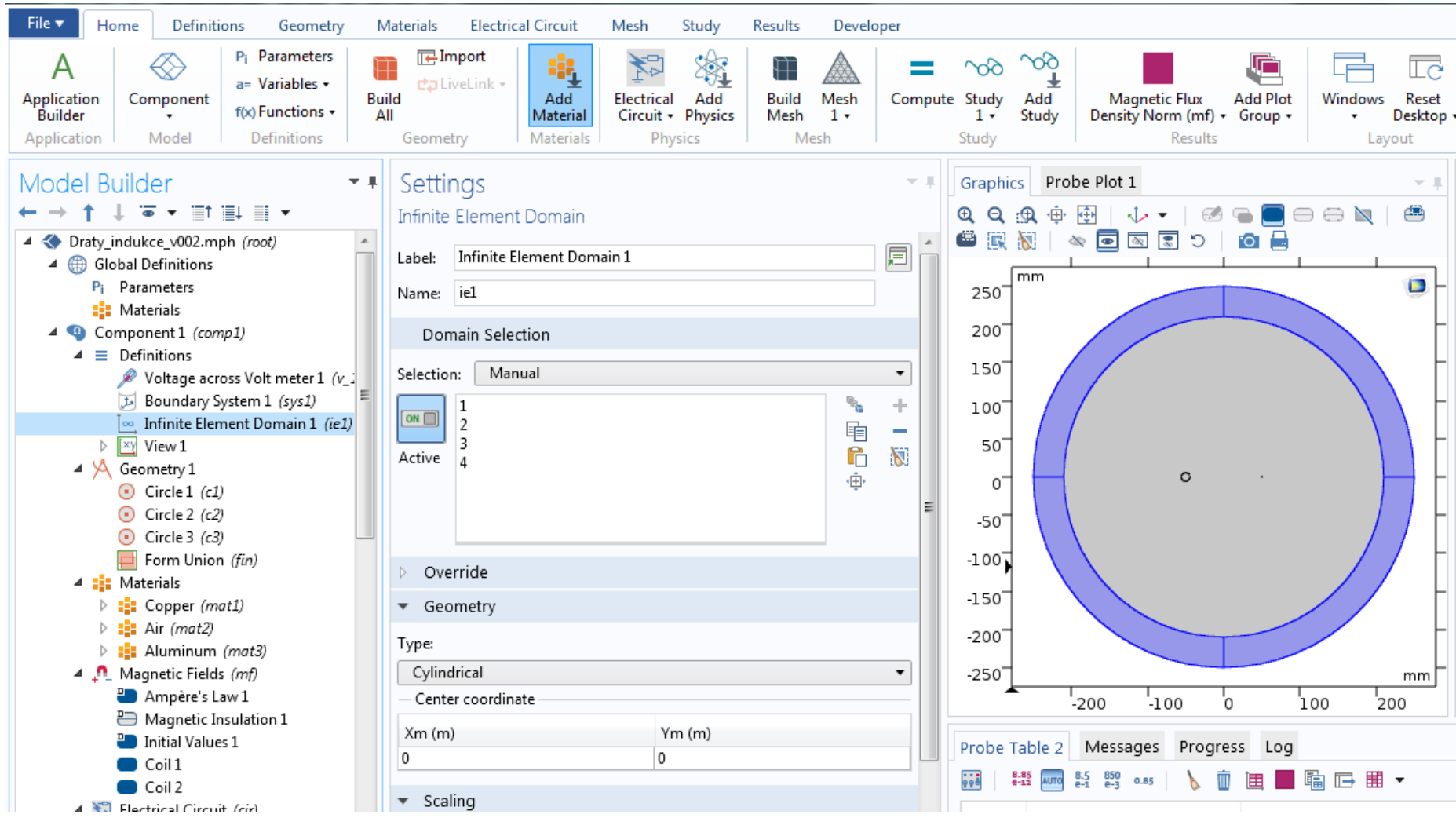
listopad 2016 projekt atlasbase: 10. 11. 2017 © Ing. Pavel Kojzl, Ph.D.

Mapy dostupné na [www.szdc.cz](http://www.szdc.cz)

# Teoretické zapojení



# Simulace v COMSOL Multiphysics



The screenshot displays the COMSOL Multiphysics software interface. The top menu bar includes File, Home, Definitions, Geometry, Materials, Electrical Circuit, Mesh, Study, Results, and Developer. The ribbon below the menu bar contains various tool icons for Application Builder, Model, Definitions, Geometry, Materials, Physics, Mesh, Study, Results, and Layout.

The **Model Builder** window on the left shows a hierarchical tree structure for the model 'Draty\_indukce\_v002.mph (root)'. The tree includes Global Definitions, Component 1 (comp1), and various physics and material settings. The 'Infinite Element Domain 1 (ie1)' is selected.

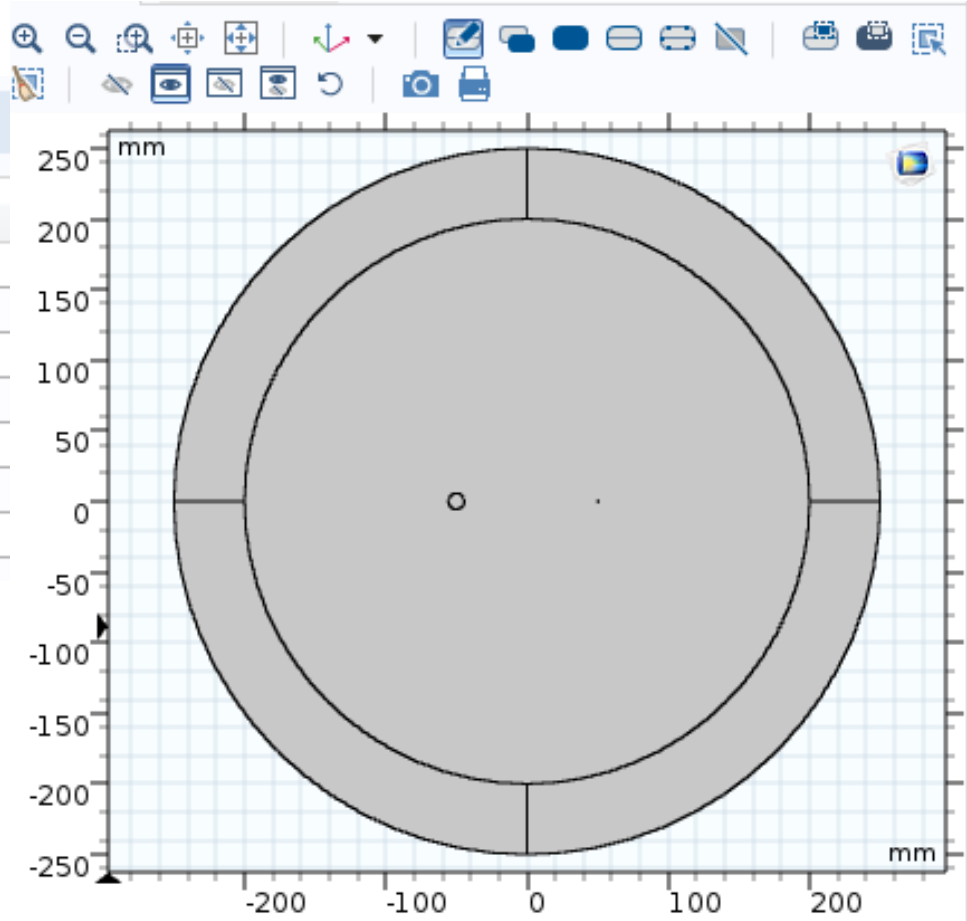
The **Settings** window in the center shows the configuration for the 'Infinite Element Domain 1'. The 'Domain Selection' is set to 'Manual', and the 'Type' is 'Cylindrical'. The 'Center coordinate' is set to (0, 0) in the X-Y plane.

The **Graphics** window on the right shows a 2D plot of the 'Infinite Element Domain 1'. The plot is a circular domain with a radius of 250 mm, centered at the origin (0, 0). The axes are labeled in mm, ranging from -250 to 250.

# Simulace v COMSOL Multiphysics

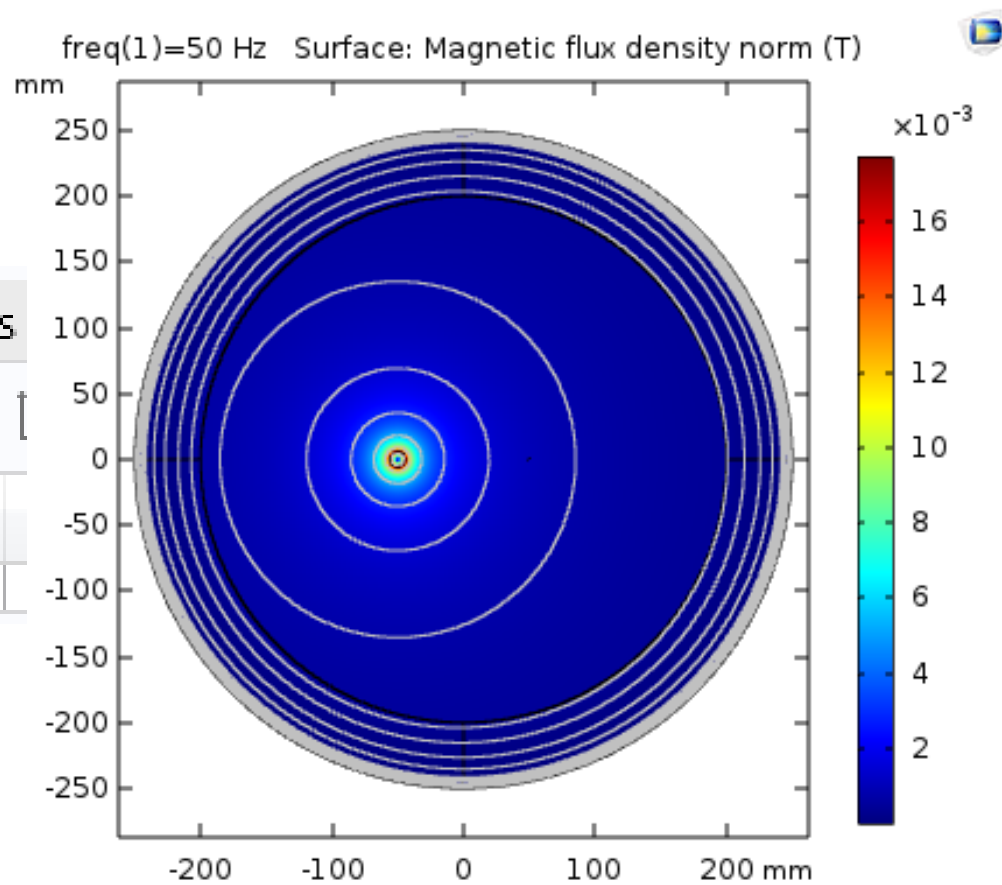
## Parameters

Name	Expression	Value	Description
As	$100[\text{mm}^2]$	$1\text{E-}4 \text{ m}^2$	
Ad	$1[\text{mm}^2]$	$1\text{E-}6 \text{ m}^2$	
rs	$\text{sqrt}(As/\pi)$	0.0056419 m	
rd	$\text{sqrt}(Ad/\pi)$	$5.6419\text{E-}4 \text{ m}$	
I0	500[A]	500 A	
l	10[m]	10 m	



# Výsledek simulace

Probe Table 2	
8.85 e-12	AUTO
8.5 e-1	850 e-3
0.85	
freq (Hz)	Voltage across Volt meter 1 (V)
50.000	2.0903i





# Změna délky souběhu

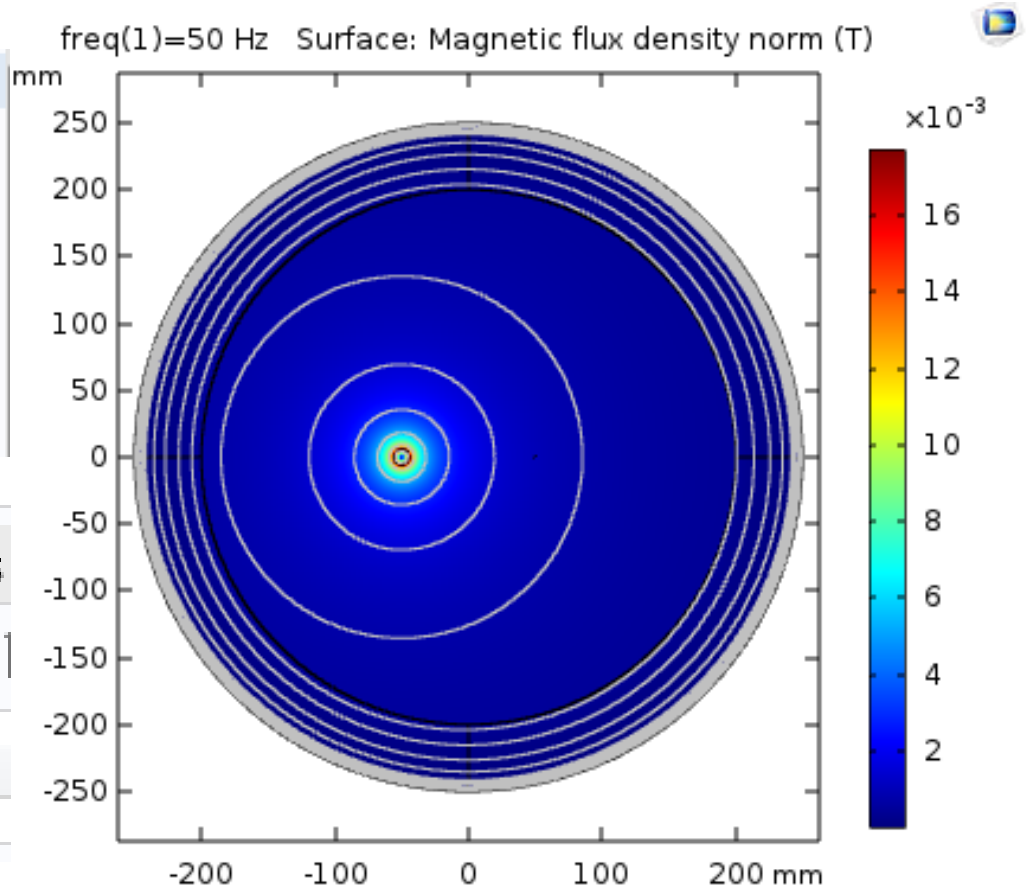
Parameters

Name	Expression	Value	Description
As	100[mm^2]	1E-4 m <sup>2</sup>	
Ad	1[mm^2]	1E-6 m <sup>2</sup>	
rs	sqrt(As/pi)	0.0056419 m	
rd	sqrt(Ad/pi)	5.6419E-4 m	
I0	500[A]	500 A	
l	20[m]	20 m	

Probe Table 2    Messages    Progress

8.85e-12    AUTO    8.5e-1    850e-3    0.85

freq (Hz)	Voltage across Volt meter 1 (V)
50.000	4.1807i



# Změna velikosti proudu

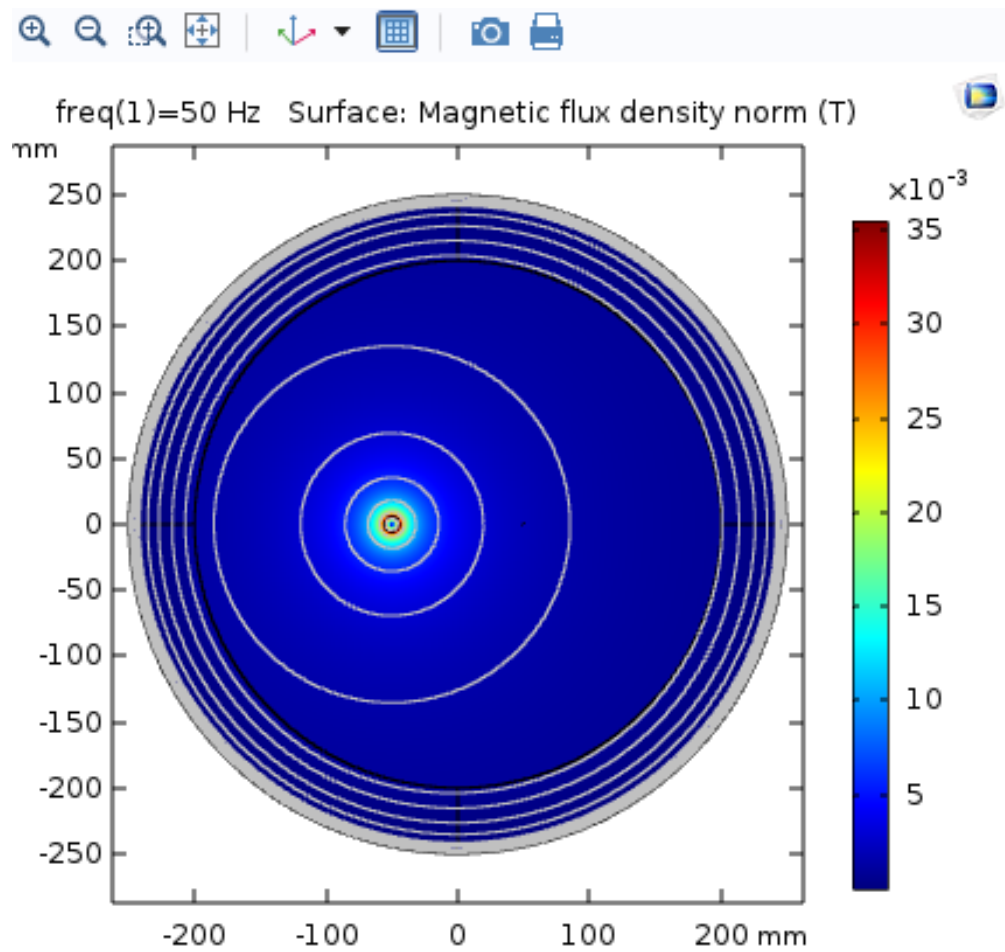
Parameters

Name	Expression	Value	Description
As	100[mm <sup>2</sup> ]	1E-4 m <sup>2</sup>	
Ad	1[mm <sup>2</sup> ]	1E-6 m <sup>2</sup>	
rs	sqrt(As/pi)	0.0056419 m	
rd	sqrt(Ad/pi)	5.6419E-4 m	
I0	1000[A]	1000 A	
l	20[m]	20 m	

Probe Table 2 Messages Progress

8.85 e-12 AUTO 8.5 e-1 850 e-3 0.85

freq (Hz)	Voltage across Volt meter 1 (V)
50.000	8.3613i

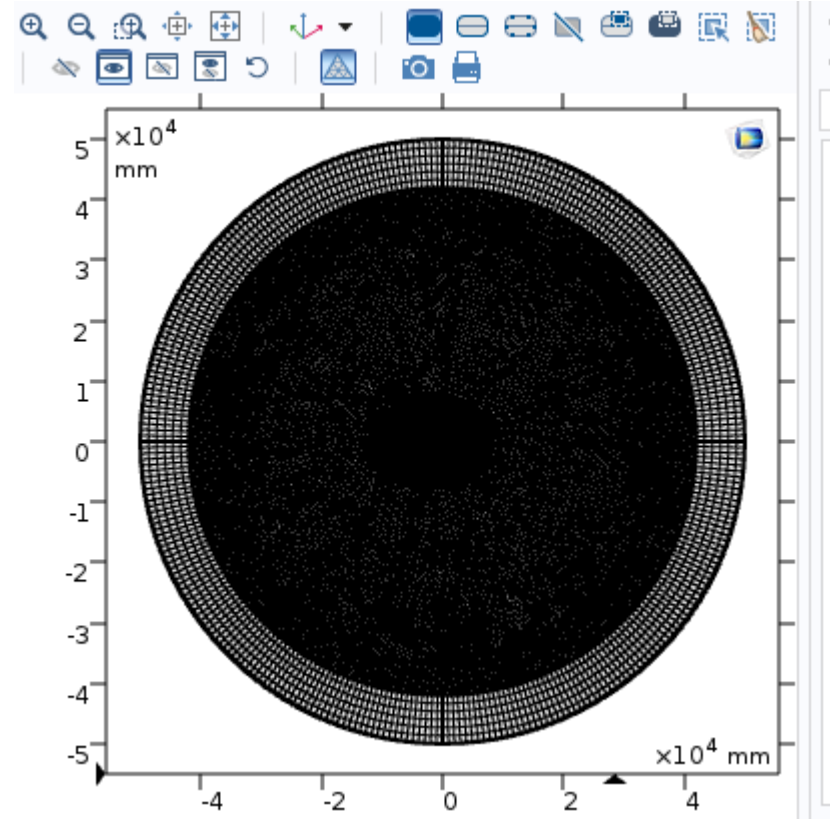


# Změna geometrie

Parameters

Name	Expression	Value
As	100[mm <sup>2</sup> ]	1E-4 m <sup>2</sup>
Ad	1[mm <sup>2</sup> ]	1E-6 m <sup>2</sup>
rs	sqrt(As/pi)	0.0056419 m
rd	sqrt(Ad/pi)	5.6419E-4 m
I0	1500[A]	1500 A
l	500[m]	500 m

freq (Hz)	Voltage across Volt meter 1 (V)
50.000	369.78i





*Správa železniční dopravní cesty*

# Elektromagnetická kompatibilita souběžných silnoproudých a slaboproudých vedení

© Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

**[www.szdc.cz](http://www.szdc.cz)**

**[suchanekp@szdc.cz](mailto:suchanekp@szdc.cz)**