

ОДРЕЂИВАЊЕ ПОЉА И ПОТЕНЦИЈАЛА ЦИЛИНДРИЧНИХ ПРОВОДНИКА У ЖЛЕБУ

Милан Д. Весковић, Технички факултет у Чачку, vesko@tfc.kg.ac.rs

Јерослав М. Живанић, Технички факултет у Чачку, jzivanic@tfc.kg.ac.rs

Милан В. Плазинић, Технички факултет у Чачку, mplazinic@tfc.kg.ac.rs

Милан М. Добричић, Висока школа техничких струковних студија у Чачку, milan.dobricic@vstss.com

Садржај - У раду је приказана примена метода фиктивних извора у комбинацији са конформним пресликавањем за одређивање електростатичког поља и потенцијала проводника који се налазе у жлебу. Важно је напоменути да се овде јавља тзв. ефекат "близине" проводника у односу на све проводне равни, где индукована наелектрисања са проводне равни утичу на расподелу наелектрисања масивног проводника, што се мора узети у обзир приликом решавања електростатичког проблема. Приказана је конвергенција резултата за нормализовану подужну капацитивност и јачину поља по површини проводника. Резултати су приказани табеларно и графички.

Кључне речи: Метод фиктивних извора, конформно пресликавање, цилиндрични проводник у жлебу, метод коначних елемената – програмски пакет ФЕМЛАБ (FEMLAB).

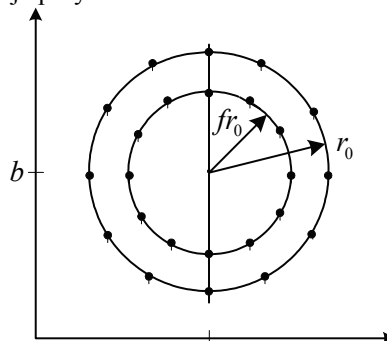
1. УВОД

У циљу добијања решења за јачину поља и потенцијала у околини и на ивицама цилиндричних проводника, кружног попречног пресека, смештених у жлебу, као и осталих величина од интереса, у овом раду је примењен метод фиктивних извора (МФИ) у комбинацији са конформним пресликавањем. Добијени резултати показују прилично добру конвергенцију за јачину поља а нарочито за капацитивност. Међутим, природа метода је таква да добијена решења јако зависе од броја употребљених фиктивних извора па се јавља позната лоша условљеност система линеарних једначина која се редовно јавља при примени метода фиктивних извора. Овај проблем се донекле решава познатим методама регуларизације.

2. ОПИС МЕТОДА

На Сл.1. приказан је попречни пресек масивног цилиндричног проводника смештеног у угаонику и начин постављања фиктивних извора унутар проводника као и тачака подешавања на проводнику. Наиме, фактор увлачења f може се произвољно задавати у интервалу од $(0,1)$ и за толико вршити

увлачење фиктивних извора испод површине у унутрашњост проводника. Како то добијени резултати показују, када се фиктивни извори поставе на овај начин, обезбеђује се најбоља конвергенција резултата.



Сл.1. Масиван цилиндрични проводник у угаонику.

Када се реални проводник замени снопом фиктивних извора на описани начин, фиктивни извори се распоређују на следећим местима:

$$x_{fn} = a + f r_0 \cos \alpha_n, \quad \alpha_n = \frac{2\pi(n-1)}{N}, \quad \text{за } n = 1, 2, \dots, N. \quad (1)$$

$$y_{fn} = b + f r_0 \sin \alpha_n, \quad \alpha_n = \frac{2\pi(n-1)}{N}, \quad \text{за } n = 1, 2, \dots, N. \quad (2)$$

Потенцијал у околини проводника износи

$$\varphi = \sum_{i=1}^N q'_i G(\mathbf{r}, \mathbf{r}'_i), \quad (3)$$

где је $G(\mathbf{r}, \mathbf{r}'_i)$ Гринова функције.

Интензитети употребљених фиктивних извора одређују се применом метода подешавања у тачкама тако да гранични услови на површини тела буду што боље задовољени. Потенцијал дат изразом (3) подеси се на потенцијал електроде U у N тачака подешавања на њеној површини на местима:

$$x_{pn} = a + r_0 \cos \alpha_n, \quad \alpha_n = \frac{2\pi(n-1)}{N}, \quad \text{за } n = 1, 2, \dots, N. \quad (4)$$

$$y_{pn} = b + r_0 \sin \alpha_n, \quad \alpha_n = \frac{2\pi(n-1)}{N}, \quad \text{за } n = 1, 2, \dots, N. \quad (5)$$

Тако се добије систем линеарних једначина чијим се

