

НУМЕРИЧКО РЕШАВАЊЕ ПОЉА ТРАКАСТИХ ВОДОВА

Милан М. Добричић, Виша техничка школа у Чачку

Јерослав М. Живанић, Технички факултет у Чачку

Садржај - У раду је приказан нумерички метод за одређивање константи тракастих водова који представља комбинацију метода фиктивних извора и конформног пресликавања па ће се у даљем излагању користити назив комбиновани метод.

1. УВОД

У циљу добијања што прецизнијих решења за јачину поља у околини оштрих ивица проводника вода као и на самим ивицама, аутор овог рада дошао је на идеју да искористи метод фиктивних извора (МФИ) и приближно конформно пресликавање усамљених електрода [5,6] што представља суштину комбинованог метода. Наиме прво се изврши пресликавање области једног од проводника на спољашњу област јединичног круга на начин како је то приказано у [5,6], при чему се контура која ограничава попречни пресек проводника пресликава у јединичну кружницу. Затим се примени метод фиктивних извора на начин како је то уобичајено и одреде вредности фиктивних оптерећења. Пошто је комплексна функција пресликавања већ одређена, она се користи за пресликавање тачака z_k у којима се налазе фиктивна оптерећења смештена у унутрашњости другог проводника у тачке w_k . Тако се добија еквивалентан електростатички систем у w -равни кога чине веома дуг проводни цилиндар јединичног, кружног попречног пресека и сноп паралелних проводника оптерећених подужним оптерећењима q'_k смештених у тачкама w_k . За добијени систем, по примени теореме lika у цилиндричном огледалу, веома лако се одреди комплексни потенцијал, а на основу њега и остале величине од интереса. Овај метод даје веома стабилна решења за јачину поља и површинску густину наелектрисања по површини проводника. То се у првом реду односи на оштре ивице где се по вољи може задавати тачка кроз коју пролази контура као граница попречног пресека проводника. Стабилност решења огледа се у чињеници да је метод прилично неосетљив на број употребљених фиктивних извора па се тако избегава лоша условљеност линеарних система једначина која се редовно јавља при примени метода фиктивних извора.

2. ОПИС МЕТОДА

На Сл.1. приказан је попречни пресек тракастог вода и начин постављања фиктивних извора унутар проводника што је приказано испрекиданим линијама.

Потенцијал у околини вода износи

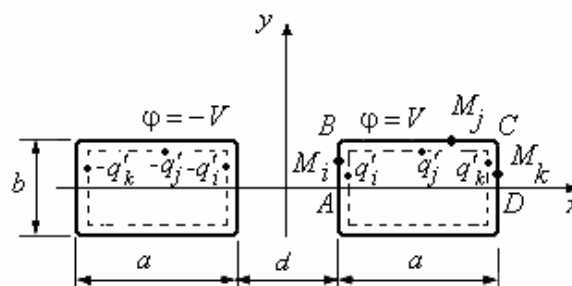
$$\Phi = \sum_{i=1}^I q'_i G(r, r'_i) + \sum_{j=1}^J q'_j G(r, r'_j) + \sum_{k=1}^K q'_k G(r, r'_k) \quad (1)$$

где су $G(r, r'_i)$, $G(r, r'_j)$, $G(r, r'_k)$ Гринове функције.

Пошто се задовољи гранични услов за потенцијал на горњој половини десног проводника у тачкама M_i, M_j и M_k тј. укупан број тачака је $I+J+K+2$, добије се систем линеарних једначина одакле се добијају непозната фиктивна оптерећења q'_i, q'_j и q'_k .

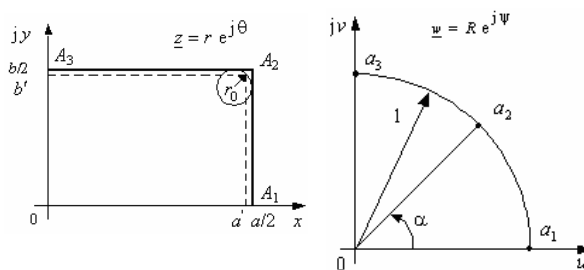
Затим се заобле оштре ивице проводника тако да полупречник кривине буде r_0 .

Затим се врши пресликавање спољашњости левог проводника Сл.2. сходно процедури описаној детаљно у [7].



Сл.1. Тракасти вод у z -равни

Из разлога симетрије фигуре посматра се само једна њена четвртина у првом квадранту. Затим се примени средњеквадратна апроксимација за одређивање параметарских једначина функције пресликавања, тј. формира се функционал



Сл.2. Пресликавање правоугаоника у јединичну кружницу

$$F = \int_0^{\alpha} \left(x - \frac{a}{2} \right)^2 d\psi + \int_{\alpha}^{\pi/2} \left(y - \frac{b}{2} \right)^2 d\psi + \lambda_x \left(\sum_{n=1}^N C_n \cos(m\alpha) - a' \right) + \lambda_y \left(\sum_{n=1}^N C_n \sin(m\alpha) - b' \right) = \min. \quad (2)$$

где су x и y параметарске једначине функције пресликавања [5]

