

Elemente de utilizare a programului STALEA



Programul **STALEA** este destinat analizei asistate de calculator a comportării liniilor electrice aeriene la lovituri directe de trăsnet în elementele constructive ale acestora și la supratensiuni de trăsnet induse în conductoarele lor, atunci când descărcarea de trăsnet lovește în vecinătatea liniilor. De asemenea, aplicația are o componentă prin intermediul căreia poate fi vizualizată evoluția în timp a tensiunii de pe izolatoarele liniei, atunci când descărcarea de trăsnet lovește oricare dintre elementele constructive ale acesteia. Reprezentările grafice sunt obținute prin simularea ATP-EMTP a regimurilor tranzitorii generate în tronsoane de linie, de diferite tensiuni nominale, de către descărcarea de trăsnet. Opțiunea pentru calculul numărului specific de deconectări sau pentru vizualizarea evoluției în timp a tensiunilor este disponibilă în primul menu afișat, la lansarea programului *Sta_LEA.exe* din directorul curent, oricare ar fi locația acestuia pe una dintre partițiile hard-discului.



Atunci când utilizatorul optează pentru determinarea numărului specific de deconectări programul afișează secvențial o serie de câmpuri de preluare a unor date din baze de date, dar și o serie de câmpuri de introducere a datelor (fig. 11). Aceste câmpuri devin active pe măsura introducerii corecte a datelor anterioare.

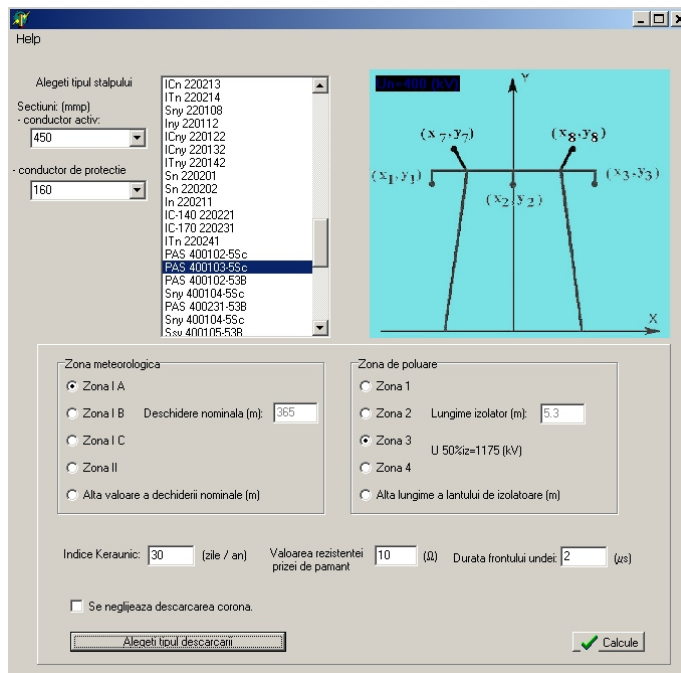


Fig. 11. Zona de introducere a datelor din programul principal



Pentru început se alege tipul stâlpilor, aplicația dispunând de o bază de date cu 95 de tipuri de stâlpi. În mod implicit, programul afișează secțiunea adecvată a conductoarelor active și a conductoarelor de protecție. Utilizatorul poate însă schimba aceste valori. De asemenea, simultan cu alegerea stâlpului, programul afișează o reprezentare schematică a acestuia.

În continuare, trebuie introduse următoarele date:

- zona meteorologică, pe baza căreia se adoptă, implicit, o anumită lungime a deschiderii dintre stâlpii adiacenți ai liniei;
- nivelul de poluare al zonei traversate de linie, pe baza căruia se adopta, implicit, tipul izolatoarelor, fiind afișată lungimea acestora și tensiunea de conturare la impuls;

- indicele keraunic al zonei geografice, în zile de furtună/an;
- rezistența prizelor de pământ ale stâlpilor liniei, în Ω ;
- durata frontului undei de supratensiune, în μs ;
- se marchează un câmp special alocat în ipoteza în care utilizatorul dorește să efectueze calculele fără a lua în considerare influența descărcării corona de impuls;
- se alege tipul descărcării de trăsnet.



Atunci când utilizatorul activează butonul *Alegeti tipul descarcarii*, programul afișează valorile parametrilor *A* și *B* din relația de calcul a probabilității de conturnare la impuls a izolației, funcție de tipul descărcării de trăsnet, așa cum se poate observa în fig.12. În această zonă de afișare sunt butoane active pentru fiecare tip de descărcare. Chiar dacă pare a fi implicit butonul asociat primei componente a trăsnetului negativ multiplu, utilizatorul trebuie să marcheze opțiunea sa, după care devine activ butonul de *Calcule*.

| Tipul descarcarii | A (u.r.) | B (1/kA) |
|---|-------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Trasnet negativ unic sau prima componenta a trasnetelor negative multiple | 1.51 | 26 |
| <input type="checkbox"/> Urmatoarele componente ale trasnetului negativ multiplu | 1.32 | 15 |
| <input type="checkbox"/> Trasnet pozitiv | 1.00 | 87 |
| <input type="checkbox"/> Orice tip de trasnet | 1.11 | 35 |

Fig. 12. Zona de selectare a tipului descărcării

În cazul liniilor de medie tensiune, activarea butonului *Calcule* face să apară o nouă zonă grafică (fig. 13), cu butoane active, prin intermediul căreia utilizatorul alege modul de tratarea a neutrului rețelei din care face parte linia analizată.

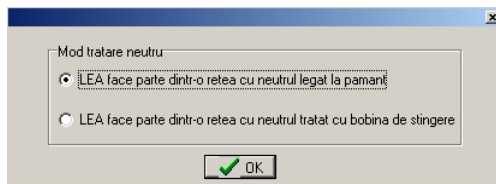


Fig. 13. Selectarea modului de tratare a neutrului rețelei de medie tensiune din care face parte linia

În toate celelalte cazuri, după activarea butonului *Calcule*, iar în cazul rețelelor de medie tensiune – după activarea butonului *OK*, programul afișează valorile curenților de protecție corespunzători lovirii fiecărui element constructiv al liniei (fig. 14): conductoare active, stâlpi și conductoare de protecție (dacă acestea există, la tipul respectiv de linie). La închiderea acestei ferestre, programul afișează valorile numărului specific de deconectări datorate loviturilor directe de trăsnet și acelea datorate supratensiunilor de trăsnet induse (fig.14). La închiderea acestor ferestre devine activ meniul principal (fig. 11).

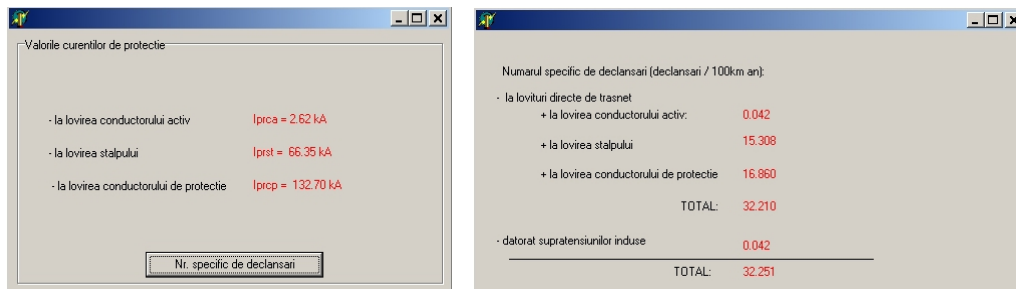


Fig. 14. Ecranele de afișare a rezultatelor intermediare și finale ale calculilor



Dacă la lansarea programului utilizatorul optează pentru vizualizarea unor reprezentări grafice ale evoluției în timp a tensiunilor, programul afișează, pentru început, ecranul activ redat în fig.15, pentru ca, ulterior, funcție de locul lovirii, activat de către utilizator, și opțiunea de vizualizare a tensiunilor de pe izolație sau care se propagă pe conductoare, programul să afișeze reprezentările grafice ale curbelor.

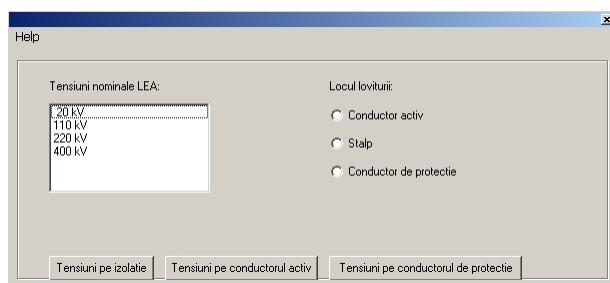


Fig. 15. Ecranul activ al componente de vizualizare a evoluției în timp a tensiunilor

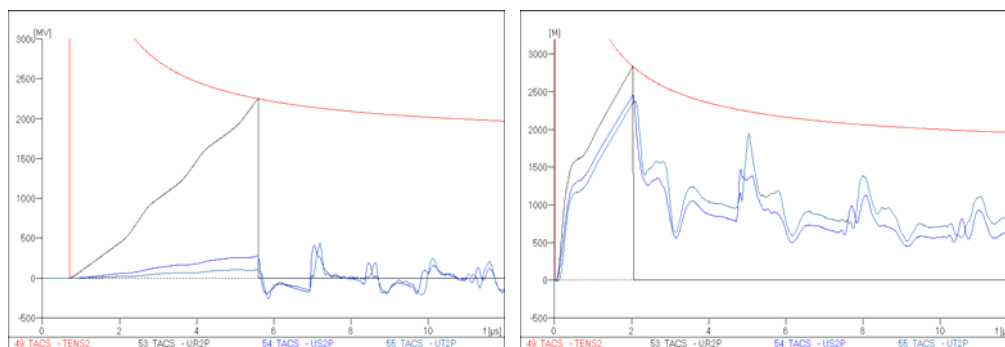


Fig. 16. Exemplu de evoluție în timp a tensiunilor de pe izolație la lovirea conductorului activ și a stâlpilor unei linii de 400 kV; curbelor le este asociată caracteristica tensiune-timp a izolatoarelor



Având în vedere caracterul declarat educațional al aplicației software, aceasta are o componentă de tip *Help*, activă în orice moment în ecranul principal, componentă structurată atât pe elemente de utilizare a programului, cât și pe aspectele teoretice ale determinării numărului specific de deconectări al liniilor electrice aeriene. Un exemplu este dat în fig.17.

Windows Help

File Edit Bookmark Options Help

Conținutul Index Back Print < >

Comportarea LEA cu conductor de protecție

În prezența conductoarelor de protecție trăsnetul va lovi în primul rând stâlpii și conductoarele de protecție dar, în funcție de mărimea unghiului de protecție, poate pătrunde și prin ecranajul oferit de conductoarele de protecție și lovi conductorul activ, probabilitatea respectivă putându-se calcula cu relația empirică:

$$\log P_a = \frac{\alpha \sqrt{h}}{50} - 4$$

unde α - unghiul de protecție, în grade și h - înălțimea medie de suspendare a conductorului de protecție, în metri.

Repartiția loviturilor de trăsnet între stâlpi și conductorul de protecție depinde de înălțimea stâlpilor față de lungimea deschiderii la și se poate calcula cu relația:

$$y = \frac{h_1}{l}$$

Ca urmare, pentru numărul specific de declanșări, se poate scrie relația:

$$n_a = n_{a,ca} + n_{a,ca} = P_a \cdot 0,6 h_{ca} D_f P_{ca} P_a + (1 - P_a) \cdot 0,6 h_1 D_f P_{ca} P_a + (1 - y) \cdot 0,6 h_{ca} D_f P_{ca} P_a$$

Pentru calculul probabilităților P_a , deci a curenților de protecție respectivi vom considera că liniile cu conductoare de protecție fac parte din rețele cu neutrul legat la pământ, deci declanșarea lor va fi posibilă ca urmare a conturării izolatoarelor pe o singură fază. De asemenea, vom considera numărul liniilor cu stâlpi metalici, sau de beton armat.

La căderea trăsnetului pe conductorul activ, pe acesta va apărea un potențial:

$$U_{ca} = Z_{ca} i$$

iar în conductorul de protecție se va induce potențialul:

$$U_{cp} = k U_{ca}$$

unde k este coeficientul de cuplaj respectiv. Același potențial va fi preluat de stâlp, deci:

$$U_{st} = k U_{ca}$$

Iar pe izolatoarele fazei respective va apărea diferența de potențial:

$$U_{iz} = U_{ca} - U_{st} = (1 - k) Z_{ca} i$$

de unde rezultă curentul de protecție:

$$i_{pro} = \frac{U_{iz,lim}}{(1 - k) Z_{ca}}$$

[Introducere](#)

[Pagina următoare >](#)

Fig. 17. Exemplu de ecran al componenteii Help