

Lokátor nesymetrie

software pro identifikaci a lokalizaci poruchy, nebo nestandardního chodu distribuční sítě



Tento software byl vytvořen se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu THÉTA

Popis

Lokátor nesymetrie je software pro identifikaci a lokalizaci poruchy, nebo nestandardního chodu. Program pracuje na základě výpočtu zpětných složek napětí a proudů, které se při nesymetrické poruše, či nesymetrickém chodu projevují. Program je určený pro identifikaci a lokalizaci nesymetrie především v radiálních kabelových VN sítích o jmenovitém napětí 22 kV, nebo 35 kV, s přímo uzemněným uzlem, nebo s uzlem uzemněným přes uzlový odpor. Software je navržen v rámci projektu TAČR TK01030094 Inteligentní energetické sítě a je navržen na míru inteligentní energetické sítě LDS (Lokální Distribuční Síť) pod Palackého vrchem. V této radiální síti jsou rozmístěny měřicí body v nanejvýše každé druhé trafostanici a to jak na vstupu, tak na výstupu. Každý měřicí bod je vybaven senzorovým měřením napětí a proudu a digitalizační jednotkou, která změřené hodnoty odesílá do centrálního systému, kde jsou dále zpracovávány. Právě data z centrálního systému jsou vstupem do lokátoru. Program umí detekovat a lokalizovat poruchu, nebo nestandardní chod v rámci tzv. segmentu. Segment je takový úsek sítě, který je vymezen dvěma po sobě jdoucími měřicími body. Pro každý měřicí bod je potřeba samostatný vstupní soubor.

Vstupní soubory obsahují agregované desetiperiodové hodnoty fázorů napětí a proudů ze všech třech fází. Požadovaný formát vstupu je uveden přehledně v Tab. 1. Všechny vstupní soubory musí být ve formátu dat oddělených středníkem, oddělovač desetinných míst musí být tečka. Data začínají na třetím řádku a celková délka souborů není softwarově omezena. Je však ale nutné, aby měly všechny vstupní soubory stejný počet řádků.

V závislosti na požadovaném rozlišení mohou být vstupní data agregována jak ve větším, tak i v menším časovém úseku. Zvolená hodnota deseti period je však pro konkrétní účely dostačující.

Tab. 1 Formát vstupních souborů dat

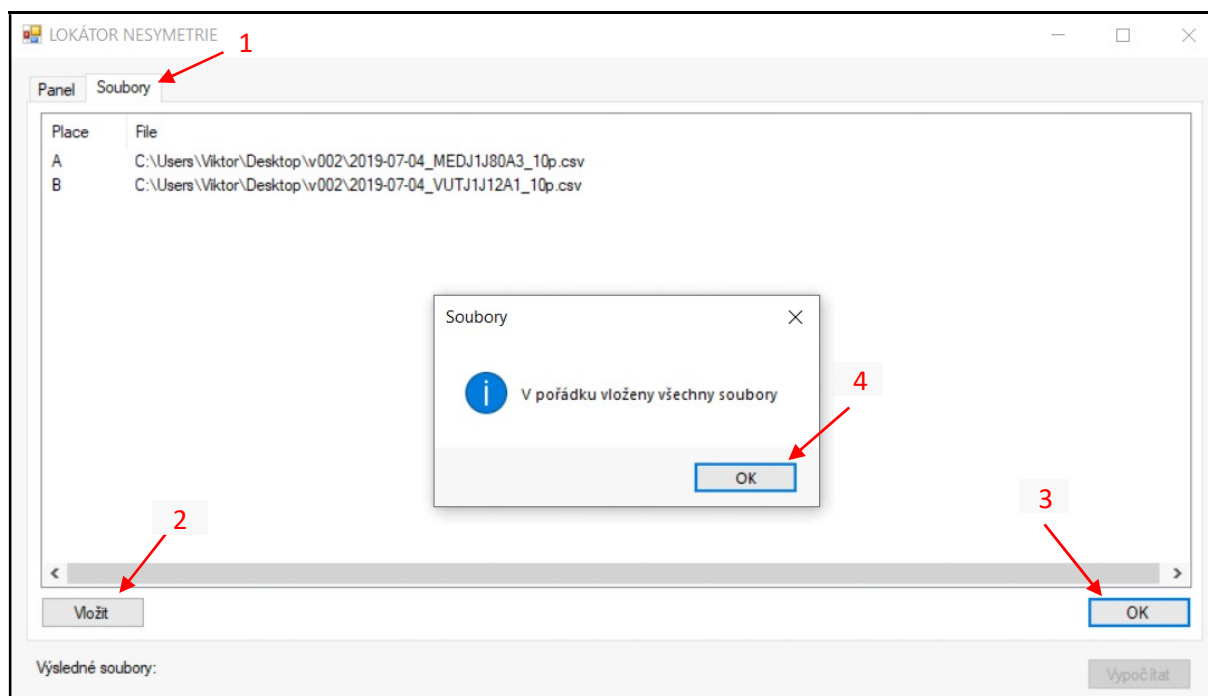
Sloupec	Veličina - popis	Jednotka
1	t – čas	YYYY-MM-DDThh:mm:ss
4	I_{L1} – Absolutní hodnota proudu ve fázi 1	A
5	I_{L2} – Absolutní hodnota proudu ve fázi 2	A
6	I_{L3} – Absolutní hodnota proudu ve fázi 3	A
7	U_{L1} - Absolutní hodnota fázového napětí ve fázi 1	V
8	U_{L2} - Absolutní hodnota fázového napětí ve fázi 2	V
9	U_{L3} - Absolutní hodnota fázového napětí ve fázi 3	V
13	α_{UL1} – Úhel napětí fáze L1	°
14	α_{UL2} – Úhel napětí fáze L2	°
15	α_{UL3} – Úhel napětí fáze L3	°
16	α_{IL1} – Úhel proudu fáze L1	°
17	α_{IL2} – Úhel proudu fáze L2	°
18	α_{IL3} – Úhel proudu fáze L3	°

Další podmínkou pro vstupní soubory je časová synchronizace změřených hodnot ve všech současně vkládaných datových souborů. V případě měřených dat v rámci LDS pod Palackého vrchem je tato synchronizace zajištěna jednotným zdrojem času z GPS přijímače pro všechny digitalizační jednotky, které posílají data s odpovídající časovou značkou.

Dále je nutné, aby byl zajištěn správný sled fází. Program je navřen pro levotočivý sled fází. Pokud by byl sled fází opačný, program by namísto zpětné složky pracoval se souslednou složkou.

Uživatelský manuál

Program lze spustit bez nutnosti instalace. Po jeho spuštění se objeví hláška upozorňující na nutnost zadání licenčního klíče. Po jeho správném zadání se objeví hlavní záložka „Panel“. Nejdříve je nutné vložit do programu jednotlivé soubory z měřicích bodů (Obr. 1.). Soubory se vkládají ve stejnojmenné záložce (1). Kliknutím na „Vložit“ (2) se otevře průzkumník, ve kterém je potřeba vybrat soubor z prvního měřicího bodu. Stejným způsobem se postupuje i u vkládání dalších souborů. Podmínkou pro správnou funkčnost lokátoru je vkládat soubory postupně podle toho, jak jsou jednotlivé měřicí body v síti umístěny. Jakmile budou načteny všechny potřebné soubory, je potřeba tuto volbu potvrdit kliknutím na tlačítko „OK“ (3). Pokud jsou data v pořádku, informuje o tom hláška, která se potvrdí kliknutím na „OK“ (4).



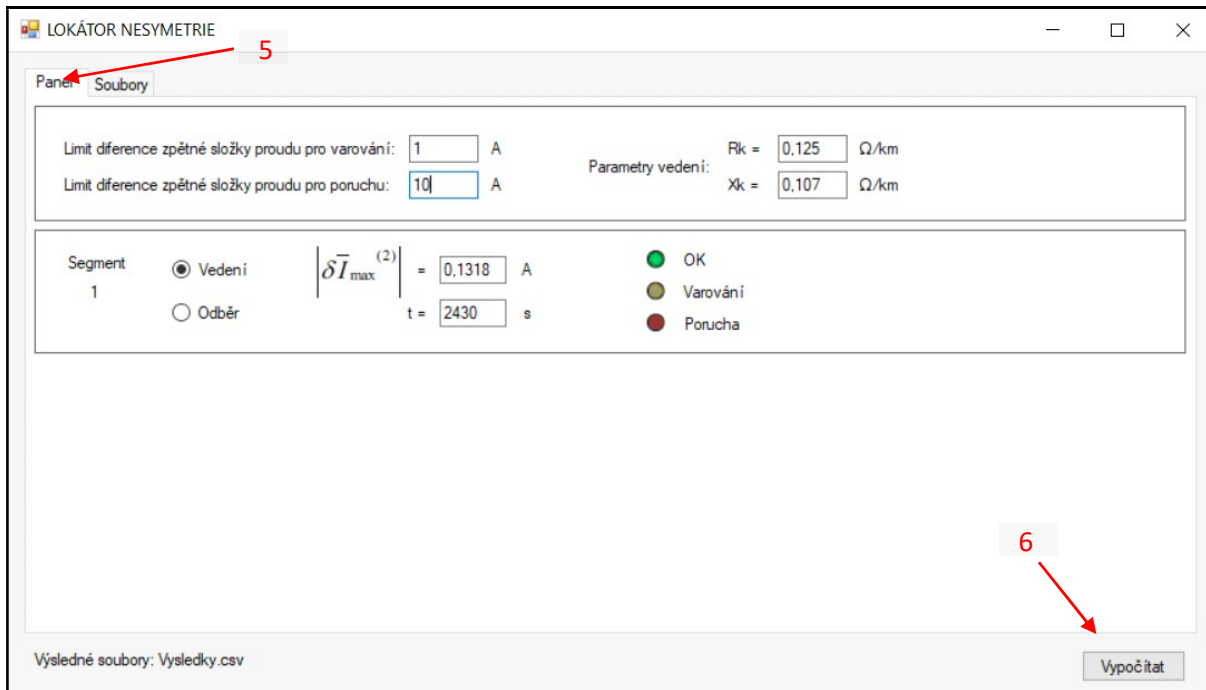
Obr. 1 Vkládání souborů do programu lokátoru

Následně je potřeba přepnout zpět do záložky „Panel“, který je vyobrazen na Obr. 2 (5). V tomto okně je potřeba nastavit limity diference zpětné složky proudu pro varování a pro poruchu. Nastavené limity na Obr. 2 jsou odpovídající pro LDS pod Palackého vrchem. Hodnoty byly stanoveny experimentálně pomocí simulace s ohledem na jmenovité hodnoty prvků sítě a na změřené profily zatížení. Dále lze v programu nastavit parametry vedení, na jejichž základě se určí vzdálenost do poruchy.

Počet zobrazených segmentů se odvíjí od počtu vložených souborů. Segment je vymezen vždy dvěma po sobě jdoucími měřicími místy, tedy počet segmentů je vždy o jeden menší, než je počet vložených souborů. U každého segmentu se nastavuje typ „Vedení“, nebo „Odběr“. Pokud je zvolen typ „Odběr“, nepočítá se vzdálenost do poruchy, jelikož v tomto případě je případná porucha indikována přímo v uzlu trafostanice. Po zvolení typu jednotlivých

segmentů lze stisknout tlačítko „Vypočítat“ (6), které spustí výpočet a po jeho dokončení se automaticky vyplní prázdné položky.

Pro každý segment se vyhodnocuje maximální hodnota diference zpětné složky proudu a čas, který této maximální hodnotě přísluší. Pokud je tato hodnota diference nad nastavenou mezí pro varování, rozsvítí se příslušná kontrolka. Stejně tomu tak je i v případě poruchy. Pokud nastane porucha a zároveň je zvolený typ segmentu „Vedení“, objeví se v pravé části od těchto kontrolek vypočítaná vzdálenost do poruchy. Po skončení výpočtu se vytvoří nový soubor s výsledky. V tomto souboru jsou výsledky všech mezikroků.



Obr. 2 Výpočet a vyhodnocení dat

Licenční podmínky:

Program je dostupný pouze na základě poskytnuté licence koncovému uživateli.

Pro více informací kontaktujte pověřenou osobu:

Ing. Viktor Jurák

e-mail: xjurak04@stud.feec.vutbr.cz

tel.: +420 54114 6229