

Spolehlivost dodávek elektrické energie

Co je to spolehlivost?

- Je to obecná vlastnost
- Je to schopnost plnit požadované funkce
 - v daných mezích
 - v čase
 - podle stanovených technických podmínek
- Spolehlivost – obsahuje dílčí vlastnosti jako např. bezporuchovost, životnost, udržitelnost

Následky nespolehlivosti dodávky el. energie u odběratelů

První skupina:

- škody závisí pouze na velikosti doby přerušení dodávky

Druhá skupina:

- hlavní škody jsou na technologickém procesu

Třetí skupina:

- kromě škody na procesu, také škody na produkci

Čtvrtá skupina:

- může dojít k poškození technologického zařízení

Pátá skupina:

- je nepřípustné odpojení - odpojení může vést k výbuchu, či důležité služby jako nemocnice, doprava....

Metody pro vyhodnocení spolehlivosti

- **Matematické modely**
 - deterministický přístup – výpočet spolehlivosti energetických zdrojů
 - nemohou uvažovat stochastické chování, jako výpadek přenosových vedení
- **Statistický rozbor spolehlivosti**
 - aplikace analytických metod
 - simulace Monte Carlo
 - aplikace n-1 a n-2 kritéria
 - plánování ES v rámci dlouhodobé přípravy provozu ES
 - operativní řízení ES

Ekonomické vlivy následkem nedodržení spolehlivosti

- Přímé ekonomické nástroje:
 - založené na standardech nepřetržitosti dodávky, spojené s penalizacemi placenými distribuční společnostmi jednotlivým odběratelům
- Nepřímé ekonomické nástroje
 - zveřejňování srovnávacích studií kvality dodávky,
 - povinnost realizovat při nedostatečné úrovni spolehlivosti v dané síti rozvojové programy navržené distribuční společnostmi a schválené regulátorem

Regulace nepřetržitosti v ČR

- II. Regulační období – zavedeny standardy definující kvalitu
- III. Regulační období – zavedena motivační regulace kvality
- IV. Regulační období – cílené snížení počtu přerušení a dob trvání přerušení – přesně daný mechanismus vyhodnocení
 - založené na SAIFI a SAIDI
 - soustavně hodnocené za jeden kalendářní rok
 - v dané soustavě
 - bez rozlišení napěťových úrovní
 - penalizace a bonusy budou úřadem stanovené hodnoty
 - zavedení klouzavého průměru (2 nebo 3 let)

Proč SAIFI a SAIDI?

- Jednou z nejdůležitějších charakteristik elektřiny dodávané zákazníkům je spolehlivost a nepřetržitost distribuce
- Je velmi obtížné i málo vypovídající hodnocení, pokud je každý zákazník zvlášť
- Proto se zavádí průměrná hodnota nepřetržitosti z pohledu průměrného zákazníka

Ukazatelé nepřetržitosti distribuce

Rozdělují se (dle vyhlášky ERÚ) na:

- Neplánovaná přerušení distribuce
- Plánovaná přerušení distribuce

Výpočet SAIFI a SAIDI se provádí pro:

- přerušení s trváním delším než 3 minuty (tzv. dlouhodobá přerušení distribuce ve smyslu ČSN EN 50 160)

Ukazatelé nepřetržitosti distribuce

Ukazatelé se dělí na:

- Hladinové – vyjadřují všechny události v DS na zákazníky připojené k jednotlivým hladinám (dopad události na vlastní napěťové hladině a vyšší)
- Systémové – vyjadřují průměrné hodnoty dopadů událostí na nepřetržitost distribuce elektřiny za všechny zákazníky celé DS

SAIFI

- Co znamená SAIFI ? :
- Systémový ukazatel četnosti přerušení u zákazníků v soustavě v hodnoceném období
- Vychází z anglického:
System Average Interruption Frequency Index

SAIFI - obecný systémový ukazatel

- Výpočet dle vztahu:

$$SAIFI_s = \frac{\sum_{h=nn}^{vvn} \sum_j n_{jh}}{N_s} \quad [-/\text{rok}/\text{zákazník}]$$

kde N_s je celkový počet zákazníků DS

j odpovídá jednotlivým událostem

n_{jh} počet postižených zákazníků událostí j , v určené hladině h

- Vyjadřuje průměrné hodnoty dopadů událostí na nepřetržitost distribuce elektřiny za všechny zákazníky celé DS.

SAIDI

- SAIDI - Systémový ukazatel trvání přerušení u zákazníků
- vychází z anglického System Average Interruption Duration Index
- Vyjadřuje průměrnou celkovou dobu přerušení za rok na zákazníka příp. napěťové hladiny

SAIDI - obecný systémový ukazatel

- Výpočet dle vztahu:

$$SAIDI_s = \frac{\sum_{h=nn}^{vvn} \sum_j t_{sjh}}{N_s} \quad [\text{min/rok/zákazník}]$$

- Vyjadřuje průměrné hodnoty dopadů událostí na nepřetržitost distribuce elektřiny za všechny zákazníky celé DS.

Vyhodnocení nepřetržitosti distribuce

- Distribuční společnosti nelze mezi sebou jednoduše porovnávat.
- Každá společnost má jiný profil – počet zákazníků, poměr kabelových vedení, atd.
- Proto je hlavním vodítkem pro vyhodnocení samotné DS v čase.

Výpočet SAIDI a SAIFI v mřížové síti

Příloha č. 5 k vyhlášce č. 540/2005 Sb.:

Začátkem přerušení přenosu nebo distribuce elektřiny pro výpočet ukazatelů je okamžik, kdy se provozovatel přenosové soustavy nebo provozovatel distribuční soustavy dozvěděl o vzniku přerušení nebo kdy vznik přerušení zjistil nebo objektivně mohl zjistit.

U mřížové síti je splněno pokud:

- je porucha nahlášena na zákazníkem
 - nebo pokud je provedeno měření či indikace z obou stran napájení

Měření či indikace poruchového stavu je uvnitř mřížových sítí na hladině nn provozované v ČR minimální, proto distributor neumí z technických prostředků objektivně zjistit, že byl nějaký zákazník odpojen.

Návrh řešení stanovení SAIDI a SAIFI v mřížových sítích

- instalace indikace stavu pojistek
- on-line měření napětí za pojistkou dané větve
- instalace AMM u všech zákazníků

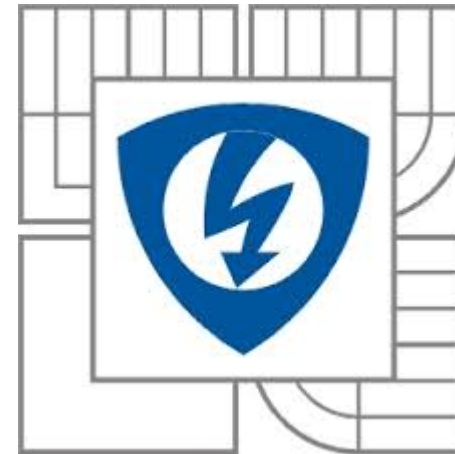
Závěr

- Hodnoty SAIDI a SAIFI je nástrojem regulátora ke tlaku na DS k zlepšování kvality služeb zákazníkům
- Ve stávajících mřížových sítích v ČR na úrovni nn není určení rozsahu a doby poruchy přesné a opírá se hlavně o odezvu od zákazníků
- Řešením tohoto problému je instalace měřících či indikačních zařízení do stávající sítě.

Děkuji za pozornost



**MEgA - Měřicí
Energetické
Aparáty, a.s.**



**Vysoké učení technické
v Brně
Fakulta elektrotechniky
a komunikačních
technologií**