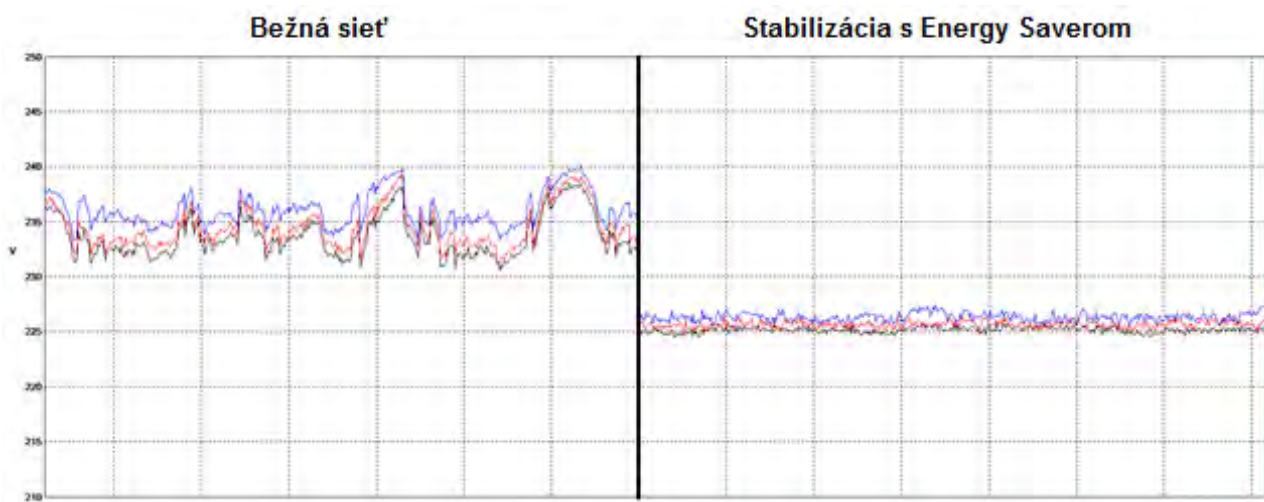


Optimalizácia spotreby elektrickej energie

Ing. Peter DZURKO, PhD., ELVOSOLAR, a.s., Bratislava

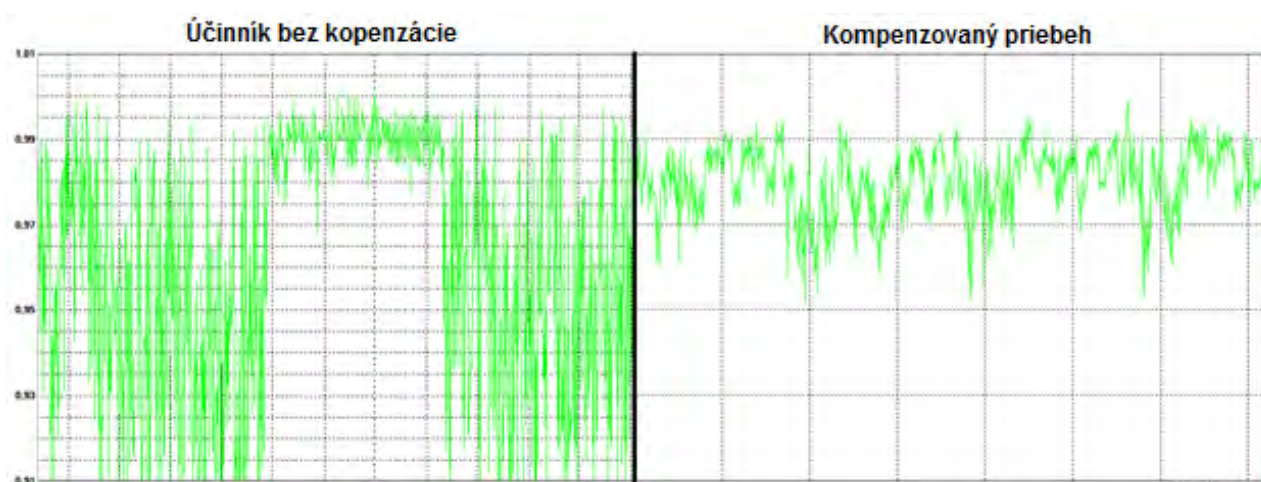
Úspory na spotrebe elektrickej energie je možné tvoriť rôznymi prístupmi. Najčastejšia je výmena starej technológie na energeticky menej nákladnú, novú technológiu. Menej často sa už rieši riadenie technológie na základe optimalizácie energetickej spotreby alebo regulácia kvality elektrickej energie pre dosiahnutie jej optimálnej spotreby. Optimalizácia spotreby elektrickej energie je aj o jej kvalite, spoľahlivosti a bezpečnosti. Schopnosť zabezpečiť dodávku elektrickej energie v požadovanej kvalite môže v dnešnej dobe predstavovať aj viac ako 20 %-nú úsporu jej spotreby. Aj preto je implementácia riešení zabezpečujúcich optimalizované napájanie dôležitou súčasťou každého moderného projektu.

Stabilizácia napätia zabezpečuje dodávku optimalizovanej hodnoty napätia bez vzniku prepätia alebo podpätia. Napätie siete je štandardne kolísavé, zvyčajne v rozsahu do 10% od nominálnej hodnoty, ale sú aj prípady, keď jeho odchýlka prekračuje normou povolené hodnoty. Rast napätia nad nominálnu hodnotu prináša nárast spotreby bežných zariadení napájaných týmto napätím. Preťažovanie prevádzky spôsobuje okrem nárastu strát aj rast teploty zariadení, čím dochádza k znižovaniu životnosti elektrických zariadení. Naopak, nízke napätie zhoršuje prevádzkové vlastnosti jednotlivých technológií. Niektoré procesy totižto vyžadujú pre svoju činnosť nominálnu hodnotu výstupného výkonu, a tak na úkor nižšieho napätia začnú odoberať vyšší prúd. Tým dôjde k nárastu teploty v kábloch aj vo vstupných obvodoch. Dôsledkom vyššej teploty je rýchlejšie starnutie elektrotechnických materiálov.



Obr.1. Ukážka priebehu efektívnej hodnoty napätia bez a po stabilizácii.

Udržanie nominálnej hodnoty napätia je z vyššie uvedených dôvodov požiadavkou, ktorá má zabezpečiť pre elektrické zariadenia optimálny odber energie. Keďže veľkosť napätia sa v čase mení, je nevyhnutné ho stabilizovať dynamicky a v čo najmenšej odchýlke od nominálnej hodnoty. Tolerancie napätia, ktoré určuje norma STN EN 50160:2011 sú síce z pozície určenia parametrov napájania zariadení zásadné, avšak pre účely garancie optimálnej energetickej spotreby je ich možný rozptyl veľmi veľký. Ak sa ku stabilizácii napätia pridruží redukcia nesymetrie napätia medzi fázami a regulácia jalového výkonu (odstránenie pokút za nedodržanie účinníka), prípadne redukcia harmonického skreslenia prúdu a ochrana elektrických zariadení, môžeme hovoriť o zabezpečení optimálnych prevádzkových parametrov siete. Práve vyššie popísané funkcionality ponúka zariadenie nazývané Energy Saver.



Obr. 2. Ukážka priebehu účinníka bez a s kompenzáciou jalovej energie.

Energy Saver je modulárne zariadenie určené primárne na stabilizáciu výstupného napätia, avšak s doplnkovými funkciami, ako sú kompenzácia jalovej energie alebo filtrácia vyšších harmonických ponúka riešenie šité na mieru záťaži aj vstupným elektrickým parametrom siete. Rozsah výkonov, ktoré je zariadenie schopné napájať je od 2 do 3200 kVA s možnosťou postupného paralelného radenia až do 24 MVA.

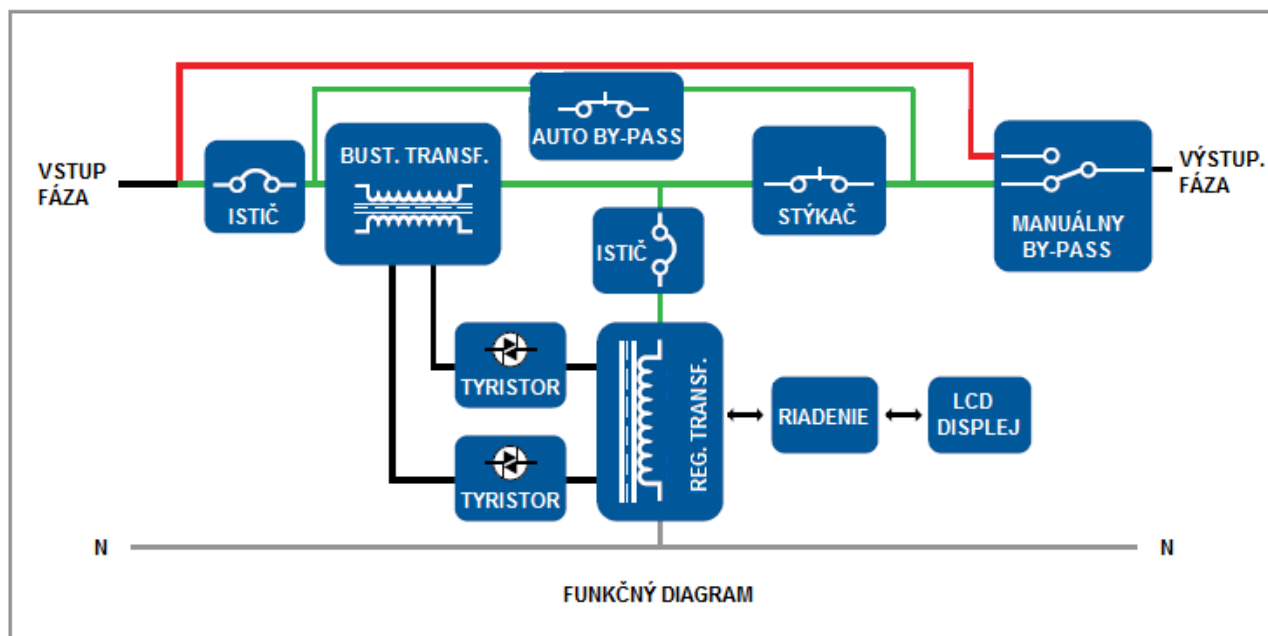
Zabezpečenie stabilizácie napätia je zabezpečené plynulým prepínaním projektovo definovaných odbočiek regulačného transformátora (na primárnej aj sekundárnej strane). Presnosť stabilizácie sa tak dá definovať pri návrhu. Štandardne je naprojektovaný systém s možnosťou



regulácie výstupného napätia s presnosťou do 1% (pri svetelnej záťaži do 2%). Reakčný čas na akúkoľvek zmenu napájacieho napätia je rádovo do 10 ms, pričom rýchlosť zmeny napätia je do 500V/sek. (v prípade požiadavky až do 4000V/sek.). Plynulé, neprerušované prepínanie jednotlivých krokov v stabilizátore je zabezpečené antiparalelne zapojenými tyristormi. Keďže každá fáza je riadená vlastným riadiacim obvodom, je možné veľmi jednoducho zabezpečiť okrem stabilizácie napätia aj úpravu napäťovej nesymetrie. Proces regulácie je bez elektromechanických častí, a tak prevádzková životnosť stabilizátora výrazne narastá.

Pre rozšírenie funkčností zariadenia je možné doplniť stabilizátor kompenzačným zariadením, ktoré znižuje nielen hodnotu vstupného prúdu, ale zabezpečí v niektorých prípadoch redukcii nákladov za možné penále uložené dodávateľom elektrickej energie pri prekročení povolenej hodnoty. K dispozícii je klasická automatická kompenzácia (chránená alebo nechránená), rýchla kompenzácia s tyristormi alebo kompenzácia s IGBT tranzistormi, ktorá slúži zároveň ako aktívny filter vyšších harmonických. Práve filtrácia vyšších harmonických prúdu je ďalšou z možných opcí pri skladaní Energy Saver zariadenia. V ponuke sa nájde pasívny filter, ale aj už spomínaný aktívny filter.

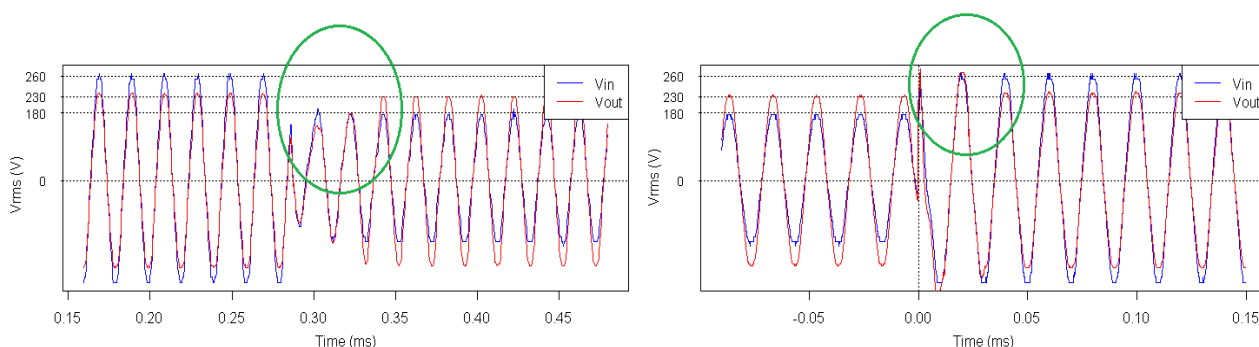
Celé zariadenie, ako aj výstupný výkon sú chránené ochranami (vstupná a výstupná prúdová ochrana (ističe), vnútorná tepelná ochrana, ochrana galvanickým oddelením,...) aj by-pass modulmi (automatický a manuálny), ktoré chránia samotné zariadenie aj spotrebiče pred prípadnými poruchami v sieti.



Obr. 4 Základná bloková schéma Energy Saver

Integrácia Energy Saver zariadenia do elektrických obvodov je podmienená meraním a nasledovnou analýzou parametrov a správania sa prevádzky. Odborná analýza siete vykonaná špecialistami, nám poskytuje okrem nameraných dát aj odporúčané opatrenia s potenciálnymi úsporami a návratnosťou implementovaných riešení. Ak analýza preukáže nekvalitu siete, ponúkne sa riešenie Energy Saver-u, ktoré zabezpečí úpravu napätia a prúdu tak, aby sa redukovali náklady za dodávku elektrickej energie. Rozsah potenciálnej regulácie (nastavenie podľa požiadaviek) je do -65% / +50% požadovaného napätia (t.j. $U_{ef\ vst.} = 80\text{ V až }330\text{ V}$). Implementácia Energy Saver zariadenia do elektrickej siete je jednoduchá a rýchla. Ak k tomu pridáme odolnosť voči vibráciám, nižším aj vyšším teplotám, extrémnej vlhkosti a prašnosti, dostávame atraktívne riešenie nielen pre rezidenčný a komerčný trh, ale aj pre aplikácie v náročnom priemysle.

Vďaka kvalitnej analýze merania a precíznemu návrhu stabilizátora je možné dosiahnuť úspory na spotrebe elektrickej energie 6 až 22 %. Návratnosť takéhoto zariadenia je závislá od veľkosti požadovaného elektrického výkonu, množstva funkcií, ktoré má mať integrované, prevádzkového času a od ceny nakupovanej energie. Vďaka kvalite parametrov elektrickej siete je navyše zabezpečená dlhšia životnosť zariadení, čím dochádza aj k redukcii nákladov za servis napájaných spotrebičov.



Obr.5 Reakcia regulácie výstupného napätia (modrá) na zmeny priebehu vstupného napätia (červená)

Ak teda máte záujem riešiť úspory na spotrebe elektrickej energie stabilizáciou parametrov elektrickej sústavy, alebo máte záujem dozvedieť sa viac informácií o možnostiach znižovania nákladov za spotrebu energií, neváhajte nás kontaktovať.

Adresa spoločnosti:

ELVOSOLAR a.s.

Agátová 22, P.O.BOX 108,
841 01 Bratislava