

VONSCH VYLEPŠUJE KVALITU ELEKTRICKEJ SIETE

Poruchovosť, ba dokonca životnosť strojov a elektrických zariadení závisí od kvality siete. Čistota siete významne vplyva aj na množstvo spotrebovanej elektriny a tým ovplyvňuje dodržiavanie, resp. nedodržiavanie zmluvných podmienok jej distribúcie, s čím sa spájajú vysoké pokuty. Kto sa denne stretáva s blikaním svetiel, poškodzovaním citlivých zariadení, zaťažovaním vedení, nárastom chýb či prídavným hlukom... nehovoriac o pokutách, vie o čom bude reč. Spomínané faktory spôsobujú zbytočne vyššie prevádzkové náklady a v niektorých prípadoch aj veľké materiálne škody. Na čistotu siete vplyva nespočetné množstvo faktorov a negatívnych vplyvov: indukčné a oblúkové pece, elektrická trakcia, tyris-torom riadené pohony, usmerňovače a frekvenčné meniče, generátory ... až po nerovnomerné zaťaženie fáz.

Aj keď výrobky a riešenia VONSCH spĺňajú dlhodobu stálosť a sprísňujúce normy ohľadne čistoty siete, predsa sa táto téma stala výzvou a zároveň dlhodobou výskumno-vývojovou úlohou aj pre inžiniersky tím VONSCH. Na odrušenie nestačia iba „špeciálne zariadenia“, ale podstatný je ich správny výber a spracovanie optimálneho riešenia na základe analýz pre danú aplikáciu, o čom svedčia aj posledné úspešné aplikácie z tejto oblasti.

„Čistenie“ siete pomocou štvorkvadrantných meničov VONSCH – QUATROFREM v priemysle.

Začiatkom tohto roku náš tím dokončil montáž a uviedol do prevádzky cca 900 kW výkonu meničov frekvencie s riadeným vstupným usmerňovačom (typový rad QUATROFREM) vo veľkom významnom priemyselnom podniku. Meniče sú nainštalované na riadení výkonu chladiacich ventilátorov v závislosti od teploty vonkajšieho prostredia.

Prečo meniče s riadeným usmerňovačom? V tomto podniku už pred nasadením uvedených meničov pretrvával problém s obsahom vyšších harmonických napätí v podnikovej elektrickej sieti. THDu dosahovalo hodnoty bežne 6 % v špičke až cez 10%. Nasadenie klasických meničov frekvencie bez riadeného vstupného usmerňovača by pri-nieslo ďalšie výrazné zhoršenie už aj tak nevyhovujúcej kvality napätia.

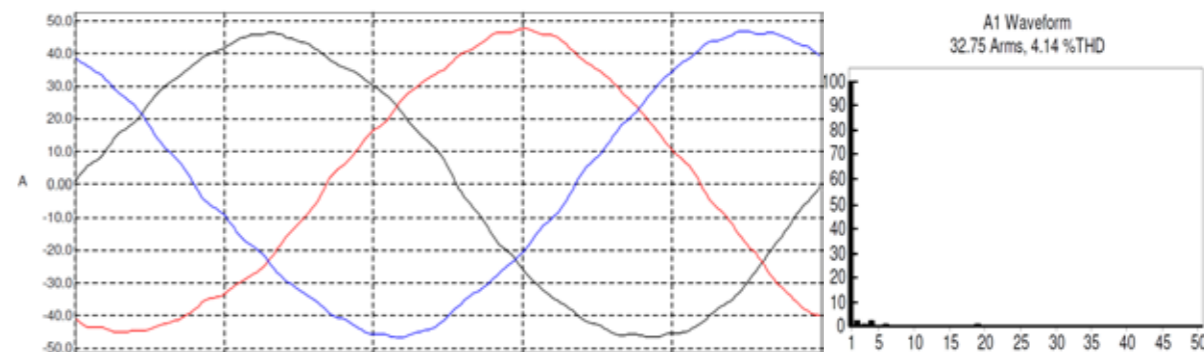
VONSCH zmluvne garantoval odber vyšších harmonických prúdov THDi z napájacej elektrickej siete v závislosti od THDu tejto siete (percentuálna hodnota THDi maximálne 2 x percentuálna hodnota THDu) pri nominálnom výkone meničov. Po uvedení meničov do činnosti sa meraním potvrdilo, že VONSCH tieto garantované hodnoty nielen dodržal, ale hodnoty THDi v závislosti od THDu boli výrazne nižšie (percentuálna hodnota THDi je v skutočnosti o niečo nižšia ako percentuálna hodnota THDu). Z prevádzkových dôvodov nebolo meranie THDu a THDi

prevedené pri nominálnom výkone meničov, pri nominálnom výkone by THDi bolo ešte nižšie – THDi je v absolútne hodnote skoro nezávislé od výkonu, teda percentuálne sa číslo znižuje so zvyšujúcim sa výkonom.

Súčasťou dodávky bola aj analýza kvality elektrickej siete pred inštaláciou meničov a po inštalácii meničov. Meraním kvality siete pred nasadením meničov a po nasadení meničov sa dokázalo, že nasadenie meničov s riadeným usmerňovačom zlepšilo THDu v napájacej sieti. Meniče frekvencie sa v tomto prípade chovajú aj ako aktívny filter vyšších harmonických.

Vzhľadom na veľké vzdialenosti motorov ventilátorov od umiestnenia meničov boli na výstupy meničov zapojené špeciálne sínusové filtre, ktoré okrem sínusového napätia motorov odstránili aj rušenie do nie veľmi kvalitného uzemnenia – do vodičov PE.

Celkový výkon 900 kW je riešený ako decentralizovaný pomocou 16 ks me-



▲ THDi – prúd odoberaný meničom QUATROFREM z podnikovej elektrickej siete. Poznámka: Meranie nebolo prevedené pri nominálnom výkone meničov.

ničov frekvencie QUATROFREM. Riadenie - otáčková regulácia je zadávaná z centrálneho riadiaceho systému. Pri meničoch je osadený priemyselný komunikačný prevodník MODBUS TCP/RTU typ: M gate MB 3180. Cez komunikáciu sa nielen zadáva žiadaný výkon ventilátorov, ale aj spätné informácie o prevádzkových stavoch meničov a celej sústavy.

Výhody nasadenie meničov frekvencie s riadeným usmerňovačom - QUATROFREM

- minimalizovaný odber vyšších harmonických prúdov THDi z napájacej siete
- kompenzácia poklesov napätia siete, resp. poklesu na sínusovom filtri (motory môžu byť prevádzkované na nominálnom napätí aj pri použití sínusového filtra aj pri nominálnych otáčkach)
- vylepšuje kvalitu elektrickej siete
- odoberá prúd zo siete s $\cos \varphi = 1$
- pri generátorickom chode pohonu vyrobenú energiu vráti do siete s nastaviteľným $\cos \varphi$ od - 0,8 kapacitne po - 0,8 induktívne
- pri náhodnom generátorickom chode napr. ventilátora vyrobenú energiu vráti do siete (menič nepríde do poruchy v dôsledku prepätia)

Malé vodné elektrárne vydolujú z minima - maximum

Ďalšou obľúbenou oblasťou nasadenia meničov QUATROFREM sú malé vodné elektrárne s Archimedovou turbínou. Štvorkvadrantný menič QUATROFREM v špeciálnom prevedení

je podstatnou časťou sofistikovaného elektronického celku MVE CONTROL.

MVE CONTROL obsahuje špeciálny softvér pre MVE, ktorý umožňuje „vydolať“ čím najviac energie za daných podmienok, – **funkcia maximalizácie výkonu**. MVE CONTROL pracuje s premenlivými otáčkami generátora (s premenlivou frekvenciou) z dôvodu čo najlepšieho prispôsobenia sa energii a rýchlosti vody.

MVE CONTROL je riešený na princípe dvoch striedačov:

Prvý – generátorový striedač riadi otáčky generátora zmenou frekvencie napätia na základe regulácie na maximalizáciu výkonu, alebo na základe externej žiadanej hodnoty frekvencie, alebo na základe udržiavania žiadanej výšky hladiny (na vstup PID regulátora striedača je vtedy zapojený snímač hladiny a nastaví sa žiadaná hodnota výšky hladiny). Ako generátor postačuje klasický asynchrónny motor.

Druhý riadený striedač (riešený na báze riadeného usmerňovača) dodáva vyrobenú energiu do siete s $\cos \varphi$ automaticky udržiavaným na - 1. Je ho však

možné nastavovať v rozsahu od - 0,8 kapacitne po - 0,8 induktívne. THDi prúdu dodávaného do rozvodnej elektrickej siete sa pohybuje pod 2% pri THDu napätia siete do 3%. Tým, že na rozvodnú sieť je pripojený riadený usmerňovač s aktívnym filtrom vyšších harmonických, nasadenie MVE CONTROL v pomerne značnom rozsahu zlepšuje kvalitu elektrickej siete, hlavne THDu a $\cos \varphi$. V neposlednom rade znižuje kolísanie napätia v rozvodnej elektrickej sieti. MVE CONTROL zabezpečuje maximálnu účinnosť archimedovej špirály v celom pracovnom rozsahu otáčok.

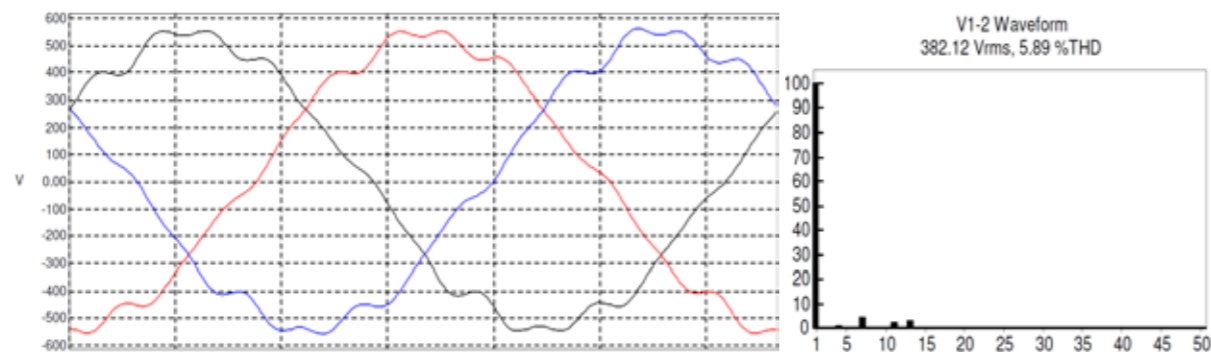
Pekným príkladom realizácie v spolupráci s firmou KRAFT-ON je sústava dvoch malých vodných elektrární Liptovská Kokava-Mlyn a Liptovská Kokava-Prieloh. Nachádza sa na derivačnom kanáli dĺžky cca 1,3 km pri rieke Belá. Koncom roku 2018 tieto dve malé vodné elektrárne (ďalej len „MVE“) získali úplne nový vzhľad prostredníctvom kompletnej rekonštrukcie. V rámci rekonštrukcie sa stavebná časť obidvoch MVE prebudovala tak, aby umožnila

▼ MVE „Mlyn“ 15kW.



Meranie vyšších harmonických (príklad z jedného umiestnenia) ↓ ↗

▼ THDu – napätie v podnikovej elektrickej sieti na vstupe meniča QUATROFREM.





▲ MVE „Prieloh“ 22kW.

osadenie Archimedovej vodnej turbíny slovenského výrobcu KRAFT-ON. Keďže obidve MVE sa nachádzajú na tom istom derivačnom kanáli v kaskádovom usporiadaní, využívajú totožný inštalovaný prietok 0,9m³/s. Kým pri takomto prietoku a spáde 2,4m je dosiahnuteľný výkon v „Mlyne“ 15kW, tak „Prieloh“ disponuje spádom 3,4m a dosiahnuteľným výkonom 22kW.

Generátor je spojený s archimedovou turbínou cez prevodovku. Výška hladiny derivačného kanála je regulovaná na základe hydrostatického ponorného snímača a regulácie otáčok turbíny.

Automatické riadenie celého systému MVE je zabezpečené pomocou nariadeného riadiaceho systému SIMATIC S7-1200.

K nespočetným výhodám patrí aj to, že celý systém je monitorovaný na diaľku cez priemyselný router eWON, ktorý umožňuje bohaté možnosti diaľkovej správy, diagnostiky a vizualizácie.

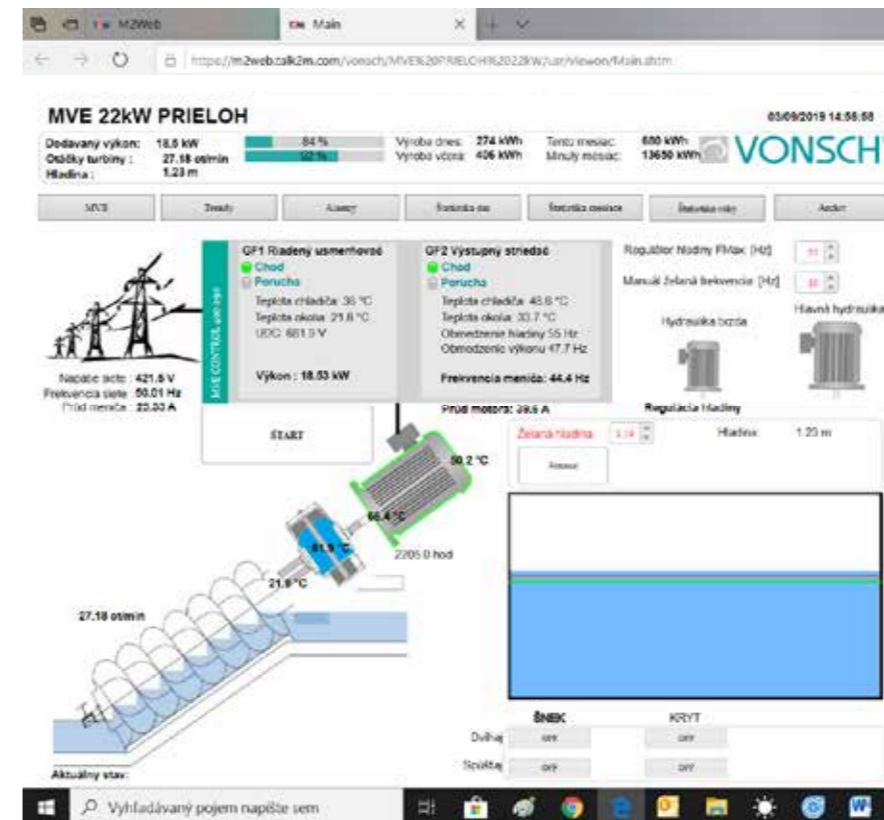
Realizáciou spomínaných MVE sa potvrdili nasledovné výhody:

- nízke environmentálne vplyvy na okolitú prírodu, turbína neohrozuje vodné živočíchy
- nízke náklady na výstavbu elektrárne
- jednoduchý spôsob čistenia vody od cudzích predmetov
- široký regulačný rozsah otáčok turbíny

- vysoká účinnosť elektrárne v širokom rozsahu prietoku vody
- použitie spoľahlivého asynchrónneho generátora a prevodovky s vysokou účinnosťou
- regulácia na konštantnú výšku hladiny s algoritmom maximalizácie vyrobeného výkonu
- riadenie a diagnostika elektrárne pomocou riadiaceho systému
- diaľkový dohľad, archivácia a vizualizácia celej elektrárne

▶▶ Príklad vizualizácie MVE cez PC alebo mobilný telefón.

▼ Príklad obrazovky grafického dotykového displeja riadiaceho systému MVE.



- použitý najmodernejší 4-kvadrantný frekvenčný menič MVE CONTROL s vysokou účinnosťou a životnosťou podporuje modernosť a dlhovekosť riešení

Uvedené príklady ani zďaleka nezahŕňajú celý rozsah poskytnutých riešení pre čistotu siete pomocou nasadzovania štvorkvadrantných meničov. Za skoro 30 rokov od vzniku VONSCH ťažko vypichnúť najzaujímavejšie, hoci tisíce referencií z tejto aj mnohých iných oblastí hovoria za nás. Budeme radi, ak vyriešime práve tie Vaše problémy a ušijeme riešenie priamo pre Vás. Profesionálne, ekonomicky, šetrne k životnému prostrediu...lebo také sú všetky naše riešenia, ktoré nás stále bavia

Viac o nás sa dozviete z krátko-promo videa zo špeciálnych zákazkových riešení na našom webe, alebo nášho VONSCH@magazínu na www.vonsch.sk a samozrejme najviac na školeniach a osobných stretnutiach.

VONSCH s.r.o.
Budovateľská 13
SK 977 03 Brezno
obchod@vonsch.sk
www.vonsch.sk

