

IMPLEMENTACIJA PAMETNEGA OMREŽJA V PRIMERU ELEKTRO MARIBOR

Silvo ROPOŠA, Gorazd ŠTUMBERGER

POVZETEK

Omejene zaloge konvencionalnih virov energije in izpusti toplogrednih plinov, ki nastajajo pri izgorevanju fosilnih goriv, nas silijo v vedno večjo uporabo obnovljivih virov energije. Sledenji so pogosto razpršeni v prostoru in niso vedno na voljo. Tehnične rešitve za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov so relativno drage, stroški na tak način proizvedene energije pa tako visoki, da proizvodnja brez državnih spodbud ni ekonomsko upravičena.

Ne glede na navedene pomanjkljivosti so bile v Evropski uniji in tudi Sloveniji sprejete politične odločitve, da je treba spodbujati proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov. Proizvodnja električne energije iz obnovljivih virov v Sloveniji je omejena predvsem na izkoriščanje energije sončnih žarkov, energije vode in biomase. V zadnjih letih je opazno znatno povečanje števila instaliranih enot za razpršeno proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov, pri čemer prevladujejo fotovoltaične elektrarne. Elektroenergetski sistem, kot tudi prenosna in razdeljevalna elektroenergetska omrežja, so bila načrtovana in zgrajena za pretakanje energije od proizvodnih enot do porabnikov. Z vključevanjem enot razpršene proizvodnje se pojavljajo tudi pretoki energije v nasprotni smeri, prihaja pa tudi do hitrih sprememb v pretokih energije, za kar pa obstoječa elektroenergetska omrežja in sistem niso bili zasnovani. Problematiko vključevanja enot razpršene proizvodnje električne energije v elektroenergetska omrežja bi naj skušali reševati s pomočjo pametnih omrežij.

Pametno omrežje lahko obravnavamo kot umetni sistem, ki ga je ustvaril človek. Tak umetni sistem za svoje delovanje potrebuje "živčni sistem" vlogo katerega imajo informacijsko komunikacije tehnologije (IKT). Podobno kot živčni sistemi živih bitij, IKT omogočajo pretok informacij o stanju sistema od senzorskih verig do sistemov vodenja in pretok krmilnih signalov od sistemov vodenja do aktuatorjev. Kakovost obnašanja in vodenja takega umetnega sistema je pri tem odvisna od kakovosti senzorskih verig, sistemov vodenja, aktuatorjev in ne nazadnje tudi od kakovosti zgradbe in delovanja živčnega sistema v obliki IKT. Vse skupaj pa omogoča "življenje umetnega sistema".

Za pametna omrežja bi torej lahko rekli, da z uporabo pretoka informacij, ustreznega vodenja in ustreznih aktuatorjev, vplivamo na pretok energije. Da pametno omrežje oživimo, pa je potrebno pridobiti tudi veliko znanja in učenja na praktičnih primerih. Odločitev za pridobivanje ustreznih znaj in izkušenj je padla tudi v Elektro Maribor d.d., kjer se bo vzpostavilo in k življenju obudilo pametno omrežje.

Za testni poligon je izbrano zaokroženo napajalno območje ene transformatorske postaje 10/0,4 kV, ki oskrbuje tako ostali odjem kot gospodinjiski odjem. Obstoječe male fotovoltaične elektrarne in predvidene nove, bodo po rekonstrukciji omrežja imele različne točke vključitve v omrežje. S tem bo dosežen približek razmer v nizkonapetostnem omrežju, ki ga lahko pričakujemo ob vedno večjem številu inštaliranih enot za razpršeno proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov. Transformatorska postaja je pripravljena za daljinsko vodenje na obeh napetostnih nivojih. Vsi uporabniki omrežja bodo imeli nameščene pametne števec električne energije. Prenos podatkov bo izveden preko optičnega omrežja. Takšno omrežje bo omogočalo razvoj ustreznih algoritmov za vodenje nizkonapetostnega elektrodistribucijskega omrežja, katero že vsebuje gradnike pametnega. V kasnejših fazah je predvidena tudi možnost vključitve večjega specifičnega odjemalca, popolna avtomatizacija transformatorske postaje, možnost vključitve pametne polnilne infrastrukture za električna vozila, hranilnike energije, ipd. Predpostavljamo, da bo tako pametno omrežje operaterju omogočalo predvsem lažje vključevanje razpršene proizvodnje ob kakovostnejši oskrbi z električno energijo in optimizacijo izgub v omrežju, porabniku pa prihranke pri stroških za porabljeno električno energijo.

NASLOV AVTORJEV

Silvo ROPOŠA, Elektro Maribor, Maribor
Gorazd ŠTUMBERGER, UM FERI, Maribor

SMARTGRID IMPLEMENTATION IN THE CASE OF ELEKTRO MARIBOR

Silvo ROPOŠA, Gorazd ŠTUMBERGER

ABSTRACT

Limited sources of fossil fuels and emissions of greenhouse gases related with the combustion of these fuels force use to increase the use of renewable energy sources. Unfortunately, the renewable energy sources are often distributed in the space and are not always available. Technical solutions for utilization of renewable energy sources are relatively expensive while the cost of energy, produced in this way, are too high to be economically bearable without national support schemes.

In spite of aforementioned drawbacks, European Union and Slovenia have made political decisions to support energy production from renewable energy sources. The electrical power generation based on renewable energy sources in Slovenia is focused on utilization of sun energy, water energy and biomass. A substantial increase in the number of installed electric

power generation units, based on renewable energy sources, has been reported the last years. The share of photovoltaic power plants is dominant. It must be pointed out that the power system, as well as the transmission and distribution networks, were designed and build considering the energy flow from the power plants towards consumers. However, the increasing share of distributed electrical power generation units, connected to the electricity network, can change the direction and increase the dynamics of changes in the power flow. Such operation could cause problems in the electricity networks not designed for that kind of operation. The solution called SmartGrids should help to solve problems, related with the increased share of distributed power generation connected to the electricity networks.

A SmartGrid can be treated as a human made artificial system. Such an artificial system needs a nervous system in the form of information and communication technologies (ICTs) that makes it alive. ICTs make possible the information flow and exchange between the sensors and control system and between the control system and actuators. The quality of system's behavior, control and performance depend on the quality of sensors, control system, actuators, and implements ICTs. Only all of them together can make an artificial system alive.

An artificial system in the form of a SmartGrid uses the information flow, together with appropriate sensors, control system and actuators, to control the flow of electric energy. To make a SmartGrid alive, a lot of knowledge as well as learning and experimental work under real conditions is required. Decision, to acquire required knowledge and experiences, has been made in Elektro Maribor d.d., where a SmartGrid will be implemented.

For the pilot project in Elektro Maribor d.d., an existent low voltage distribution grid, that contain from different type of consumers, is applied. After the reconstruction, the transformer station 10/0,4 kV will be automated and remote controlled on both voltage level. By different connection points of the existent photovoltaic power plants and also of all further renewable energy sources, in pilot distribution grid the approximate of real conditions will be assure. Smart meters will be used by all users in pilot distribution grid. For the information flow, an optical connection will be used. In describes network, develop of the algorithms for control of the distribution grid can be enabled. In the following phases of pilot SmartGrid project: a bigger specific consumer will be connected into the grid; completely automation of the transformer station is planned; the smart charging stations for electrical vehicles can also be included into the SmartGrid project; the use of energy storages is provided, etc. For the system operator, connection of the distributed generation in such a network will be allow, the provision of god quality care of electrical energy will be easier and system losses optimization can also be allow. On the consumption side, saving in the cost of electrical energy can be possible.

AUTHORS ADDRESSES

Silvo ROPOŠA, Elektro Maribor, Maribor
Gorazd ŠTUMBERGER, UM FERI, Maribor