

ENERGIA METATZEKO SISTEMAK MIKROSAREETAN

AITOR ETXEBERRIA URKIA
ESTIA-Recherche laborategia

Energia berriztagarrien erabilera handitzen doan heinean, geroz eta nabarmenagoa da sortzen duten energia sarean era kontrolatuan txertatzeko beharra. Mikrosareek oso eginkizun garrantzitsua jokatu dute etorkizunean alor horretan, eta ezinbestekoa izango da energia metatzeko sistemak erabiltzea baliabide berriztagarrien aldakortasunaren eragin negatiboak murrizteko.

SARE ELEKTRIKOAREN BILAKAERA

XIX. mendearen bukaeran (1882. urtean) lehen aldiz aplikazio errealetan martxan jarri zenetik, sare elektrikoa etengabe zabaldu da munduan zehar, eta gure ohiturak erabat aldatu ditu. Egun, ezin imajinatu dezakegu gure eguneroko bizimodua energia elektrikorik gabe.

Baina entxufetik harago zer dagoen ikustea, nola funtzionatzen duen jakitea eta azken urteetan jasaten ari den eboluzioa aztertzea ere kontuan hartu beharreko gaia da.

Hastapenetan, sare elektrikoak korronte zuzenarekin funtzionatzen zuen. Lor zitekeen tentsioa baxua zen, eta, beraz, ezin zitekeen energia hori distantzia handietan transmititu, erabili beharreko korrontearen intentsitate handiak transmisio-kableetan energia-galera handiak sortzen baitzituen. Sare elektrikoaren lehen urteetan, kontsumoguneetatik gertu instalaturiko sorgailuetan oinarritzen zen sarearen funtzionamendua. Lekuan lekuko energia sortu eta kontsumitzen zen. Energia-eskaintzaren eta -eskariaren arteko oreka zuzenean sarera konektaturiko baterien bidez egiten zen.

Handik urte batzuetara, 1886an, korronte alternoa agertzeak aukera eman zuen elektrizitatea distantzia handiagoetara banatzeko. Transformadoreen bitartez, tentsioa balio altuetara (hainbat kV-etara) handitzen hasi

ziren. Hala, potentzia berdina transmititzeko behar zen korrontea asko txikitzea lortu zen, eta bideragarri egin zuen distantzia handietako transmisioa. Korrontearen intentsitatea apalduz, transmisio-kableetako galerak asko murriztea lortu zen, korronte zuzeneko sistemen galerekin alderatuta. Kontsumoguneetako transformadoreek kontrako funtzioa betetzen zuten, hau da, tentsioa argiteriaren zein makinaren balio txikitara jaisten zuten. Sare elektrikoaren hedapenari bidea egin ostean, energia sorkuntza-instalazio handietan zentralizatzen hasi zen, eta, gero, transmisio-eta banaketa-lineen bidez erabiltzaileengaino eramaten. Gaur egungo sare elektrikoaren konfigurazioaren hasiera izan zen.

Ordutik, sare elektrikoa ezinbestekoa izan da, bai industrian, bai eguneroko bizitzan. Urteak iragan ahala, ordean, sare elektriko zentralizatu hori zaharkiturik geratzen hasi da. Kontsumo elektrikoa gero eta handiagoa da, eta, puntu batzuetan, transmisio-zein banaketa-lineak aseta daude. Horrez gain, erregai fosilak mugatuak izateak sorturiko krisi energetikoak zein klima-aldaketaren inguruko kezkak hainbat herrialde energia-sorkuntzaren alorrean aldaketak martxan jartzera bultzatu ditu. Ingurumari horretan, energia berriztagarrien aldeko hautua izugarri handitu da mundu osoan. Bestalde, merkatu elektrikoaren liberalizazioak bultzatuta, erabiltzaileek orain ener-

gia kontsumitu ez ezik berori sortu eta sareari sal diezaioke.

ENERGIA-ITURRI BERRIZTAGARRIEN ERABILERA ETA MIKROSAREAK

Arrazoi horiek guztiak direla medio, geroz eta gehiago dira sare elektrikorik konektatzen diren sorgailu berriztagarriak. Sorgailu horiek, instalazio zentralizatuekin alderatuta, txikiak dira, eta kontsumoguneetatik gertu kokatzen dira normalean. Hori dela eta, sorkuntza banatuko sorgailu deritze.

Sorkuntza banatuko sistema horien erabilera dela eta, sare elektrikoaren funtzionamenduari buruzko ikuspuntua aldatzen hasi dela esan genezake, funtzionamendu zentralizatu batetik deszentralizatu baterantz.

Oro har, sorkuntza banatuko sorgailuek bi abantaila garrantzitsu dituzte: erregai fosilen kontsumoa txikitzea eta, kontsumopuntuetatik gertu daudenez, transmisio-eta banaketa-lineetan agertzen diren galerak murriztea. Sorgailu txiki horiek kontsumopuntuetatik gertu egoteak aukera ematen du sortzen duten beroa beste aplikazio batzuetarako erabiltzeko, ura berotzeko adibidez, eta, aukera horrek sistemaren eragin-kortasun osoa hobetzen du.

Sorkuntza banatuko sorgailu gehientsuenak energia-baliabide berriztagarrietan oinarriturikoak dira, hala nola eguzki, haize



eta abarretan. Energia-baliabide horiek ezin direnez kontrolatu eta aldakortasun-maila altua dutenez, horrelako asko erabiltzeak sare elektrikoaren funtzionamendu egokia arriskuan jar dezake. Beraz, ezinbestekoa da sortzen duten energia elektrikoa sarean era kontrolatuan txertatzea. Mikrosarea da helburu hori lortzeko aztertzen ari diren sistemetako bat.

Izenak adierazten duen bezala, mikrosarea sare elektriko txiki bat da, besteak beste, mikrosorgailuz, metatze-sistemez, kontrolagailuz (komunikazio-sistemak, potentzia-elektronikako bihurtzaileak, etab.) eta kargez osaturik dagoena. Bere ezaugarri garrantzitsuenetako bat da sare elektriko nagusira konektaturik edota deskonektaturik funtzionatzeko aukera duela. Hau da, mikrosarea modu autonomoan funtzionatzeko gai da, eta, beraz, sare elektriko nagusian arazoren bat badago, handik deskonektatu eta bere kargei energia elektrikoa ematen jarraitzeko gai da.

1. irudiak mikrosare baten egitura sinplifikatua erakusten du.

Mikrosareak hainbat adar elikatzen ditu, eta sare nagusira puntu bakar batean konektatzen da. Sare elektrikoetik deskonektatzeko aukera izateaz gain, elikatzen dituen adarrak deskonektatzeko gai ere bada. Horrela, kargen lehentasunak defini litezke haien garrantziaren arabera. Behar izanez gero, karga batzuen elikadura eten liteke karga garrantzitsuenen elikadura ziurtaturik mantentzeko. Adibidez, 1. irudian C adarraren elikadura eten liteke A eta B adarretako kargen elikadura ziurtatu ahal izateko.

Hainbat abantaila izanagatik, mikrosareen implementazio errealerako zenbait galdera daude erantzuteke; beraz, mikrosareak hainbat ikerketa-lanen gai nagusiak dira gaur egun.

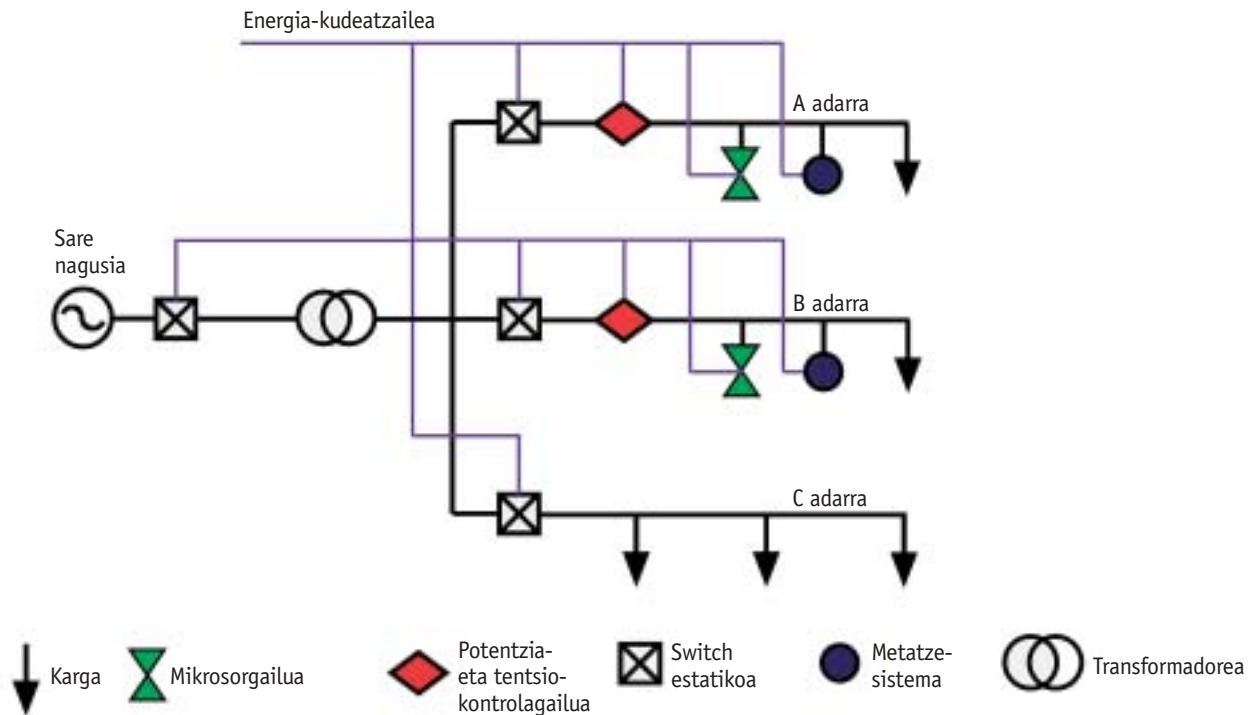
ENERGIA METATZEKO SISTEMEN BEHARRA

Mikrosarearen arazoetako bat da definizioz sare ahula dela. Hori horrela izanik, oso sentikorra da energia-sorgailuetatik zein kargetatik etor litezkeen potentzia-aldaketekiko, eta, ondorioz, aldaketa horiek

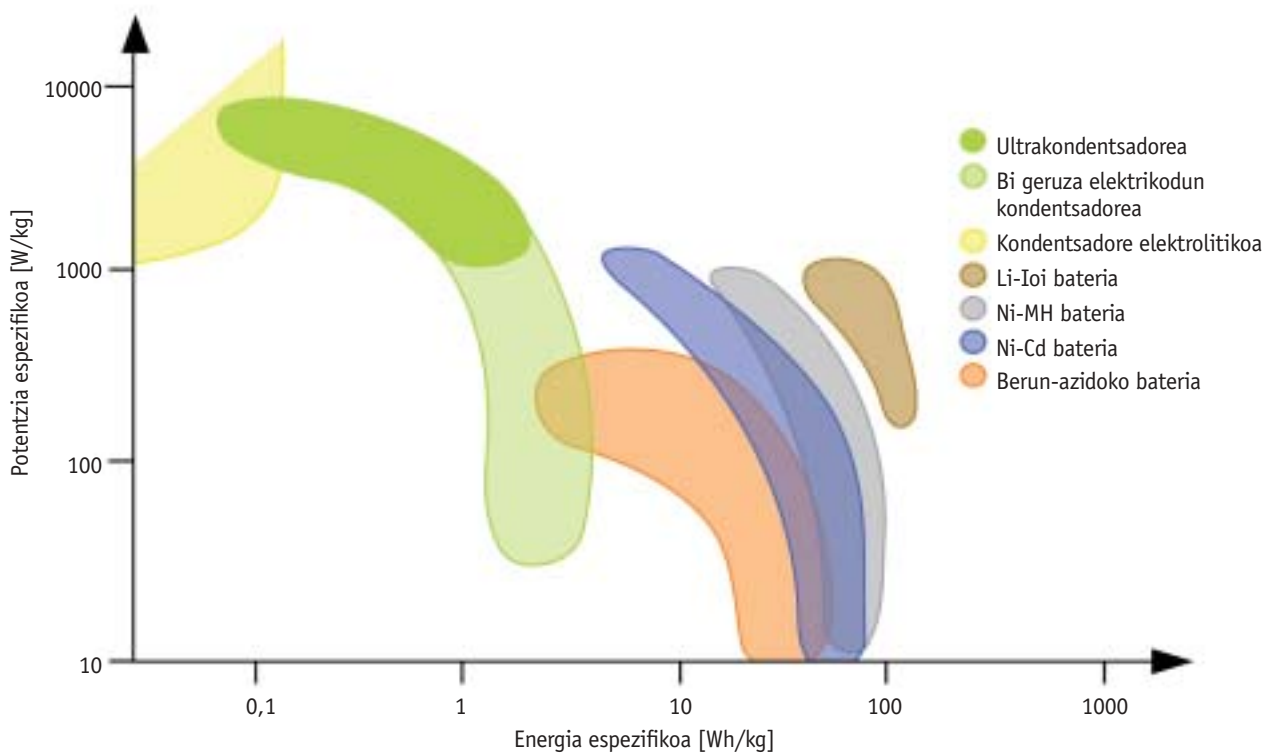
egonkortasuna galaraz diezaiokete mikrosareari. Hori dela eta, ezinbestekoa da energia metatzeko sistemak erabiltzea mikrosare batean. Metatze-sistemen funtzio nagusia da eskaintzaren eta eskariaren arteko energia-zein potentzia-oreka mantentzea, sare elektrikoaren funtzionamendu egokia ziurtatzeko.

Era berean, metatze-sistema batek sorgailu berriztagarrien aldakortasunaren eragin negatiboak murrizten laguntzen du, energia era kontrolatuan txertatuz sarean. Metatze-sistema ideal batek potentzia aldakor hori iragazi eta irteeran potentzia konstante bat emango luke. Nahiz eta ez den metatze-sistema idealik existitzen, helburu horretara hurbildu daiteke.

Mikrosare batek energia metatzeko, nahitaezkoa du ahalmen handia, potentzia-ahalmen handia, erantzun azkarra eta bizi-raupen luzea dituen metatze-sistema bat. 2. irudian, gaur egun eskuragarri dauden zenbait metatze-teknologia sailkatzen dira, beren energia espezifikokoaren eta potentzia espezifikokoaren arabera. Bi ezaugarri horiek



1. irudia. Mikrosare baten egitura sinplifikatua. IRUDIA: AITOR ETXEBERRIA.



2. irudia. Metatze-teknologiaren sailkapena, energia eta potentzia espezifikoaren arabera. IRUDIA: COMMONS WIKIMEDIA.ORG,

finkatzen dituzte metatze-sistema baten energia- zein potentzia-ahalmenak masa-unitateko. Metatze-sistemaren kilo bakoitzeko dugun energia-ahalmena, Wh-tan neurtuta, eta potentzia-ahalmena, W-tan neurtuta, definitzen dituzte.

2. irudiak erakusten duen bezala, gaur egun ez dago energia- zein potentzia-ahalmen handia eskaintzen duen sistemarik. Hori dela eta, aukera bat litzateke energia-ahalmen (edo potentzia-ahalmen) handiko sistema bat gairadimentsionatzea, potentzia-ahalmen (edo energia-ahalmen) handia lortu ahal izateko. Horrek, ordea, prezioa gehiegi handituko luke. Horrenbestez, mikrosare baten beharrak ase ahal izateko, nahitaezkoa da energia metatzeko teknologia bat baino gehiago erabiltzea, metatze-sistema hibrido bat sortuta.

Metatze-sistema hibrido horri esker, energia gordetzeko ahalmen handiko, potentzia handiko, erantzun azkarreko eta biziraupen luzeko metatze-sistema izango litzateke. Alta, teknologia asko badago ere, ez dago aplikazio guztietarako emaitza egokienak emateko gai den sistema hibridorik.

Aplikazio bakoitzaren arabera erabili beharreko teknologiarik egokiena zein den erabaki beharra dago, bakoitzaren abantailak eta desabantailak kontuan hartuz.

Behin sistema aukeratuta eta tamaina erabakita, metatze-sistemaren potentzia-fluxua kontrolatzeko eta sistema bera mikrosarera konektatzeko aukera emango duen potentzia-bihurgailuaren sistema egokiena aukeratu beharra dago. Ondoren, haren erabilera sareko baldintzen zein metatze-sistemaren egoeraren arabera kudeatuko duen kontrol-algoritmo egokia diseinatu behar da. Algoritmo horren esku geratuko da metatze-sistemaren optimizazioa, baita haren biziraupenaren maximizazioa ere, zeina erabileraren baitan baitago.

Energia-metaketarik gabeko mikrosarerik ezin uler litekeenez, metatze-sistemaren sareko integrazioa eta kudeaketa mikrosareen aplikazio errealek martxan jartzeko ikertu beharreko gaia da. Metatze-sistemek funtsezko papera jokatu dute etorkizuneko mikrosareetan. ●

ERREFERENTZIAK

- IPAKCHI, A.; ALBUYEH, F.: "Grid of the future". *IEEE Power and Energy Magazine*, 7(2) (2009), 52-62, ISSN: 1540-7977.
- LASSETER, R. H.: "Microgrids and distributed generation". *J. of Energy Engineering*, 133(3) (2007), ISSN: 0733-9402.
- PEPERMANS, G.; DRIESEN, J.; HAESLONCKX, D.; BELMANS, R.; D'HAESELEER, W.: "Distributed generation: definition, benefits and issues". *Energy policy*, 33(6) (2005), 787-798, ISSN: 0301-4215.
- RODRIGUEZ, G. D.: "A utility perspective of the role of energy storage in the smart grid". *Proc. IEEE PES General Meeting* (2010).
- ZAMORA, R.; SRIVASTAVA, A.K.: "Controls for microgrids with storage: Review, challenges, and research needs". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(7) (2010), 2009-2018, ISSN: 1364-0321.