

PRILOGA 8: ZAHTEVE ZA SEKUNDARNO OPREMO

1 Sistemski zaščita

V vseh VN daljnovodnih oziroma kablovodnih poljih morajo biti vgrajeni terminali numerične distančne zaščite z vsaj petimi neodvisno nastavljivimi distančnimi stopnjami s poligonalno karakteristiko, sočasnim merjenjem in delovanjem v vseh okvarnih zankah, hitrim delovanjem, zanesljivim določanjem smeri pri okvarah v neposredni bližini, zanesljivim in selektivnim delovanjem pri razvijajočih se okvarah, funkcijami eno- in tripolnega avtomatskega ponovnega vklopa s preverjanjem sinhronizma, zaščito pri preobremenitvi, zaščito pri vklopu na okvaro, usmerjeno zemeljskostično zaščito, rezervno nadtokovno zaščito, nadzorom napetostnih in tokovnih nesimetrij, zapisom dogodkov in oscilogramov ustrezne kapacitete, vsaj desetimi prosto nastavljivimi alarmnimi signalnimi svetilkami, prosto programljivimi logičnimi funkcijami, lokatorjem napak na DV s točnostjo vsaj 3 % ter obsežnim samonadzorom in diagnostiko. Podrobnejšo konfiguracijo terminalov in zahteve za vgradnjo predpiše sistemski operater v soglasju za priključitev na prenosni sistem.

V kabelskih poljih in poljih za daljnovode, ki so krajši od 5 km, ter za daljnovode napetostnega nivoja nad 110 kV je potrebno zaradi selektivnosti in zanesljivosti poleg distančne vgraditi še neodvisno diferenčno zaščito s tokovno stabilizirano lomljeno karakteristiko, funkcijo eno- in tripolnega avtomatskega ponovnega vklopa, zapisom dogodkov in oscilogramov ustrezne kapacitete ter obsežnim samonadzorom in diagnostiko. Podrobnejše podatke določi sistemski operater v soglasju za priključitev na prenosni sistem. Zaradi kompatibilnosti je potrebno zagotoviti vgradnjo terminala na nasprotno stran kablovoda oziroma daljnovoda in zagotoviti neposredno optično povezavo med terminaloma.

Zaradi zagotavljanja zanesljivosti obratovanja prenosnega omrežja, zmanjševanja tveganj za vzdrževalno osebje in posledic okvar v stikališčih je potrebno v stikališčih z več kot dvema daljnovodnima ali kabelskima poljema in v vseh stikališčih, ki so izolirana s plinom SF₆ (ang. gas insulated system), predvideti vgradnjo zaščite zbiralk s funkcijami diferenčne zaščite zbiralk z več zaščitnimi conami, zaščite pri zatajitvi odklopnika ter fazne in residualne nadtokovne zaščite. Zaščita zbiralk mora delovati na obe izklopilni tuljavi odklopnika, biti mora hitra in neobčutljiva na okvare izven cone ščitenja in nasičenje tokovnih transformatorjev. Podrobnejše karakteristike določi sistemski operater v soglasju za priključitev na prenosni sistem.

Za potrebe nadzora delovanja relejne zaščite in analiz motenj obratovanja je potrebno zagotoviti neposredno komunikacijsko povezavo vseh zaščitnih terminalov z nadzornim centrom relejne zaščite sistema operaterja.

Zaščita pri neskladju polov odklopnika mora biti izvedena kot samostojna in neodvisna relejna kombinacija v omari relejne zaščite, ki deluje na obe izklopilni tuljavi odklopnika.

Za detekcijo zemeljskega stika na 110 kV zbiralnicah mora biti vgrajena napetostna zemeljskostična zaščita, priključena na navitja napetostnih merilnih transformatorjev v merilnem polju. Če so na zbiralke priključeni proizvodni agregati, mora zemeljskostična zaščita sprožiti odklop agregatov iz prenosnega omrežja ter izklop transformatorjev, preko katerih obstaja možnost povratnega napajanja iz SN omrežja.

Zaradi zagotavljanja izklopov v 1. časovni stopnji na celotni dolžini DV oziroma kablovoda je potrebno zagotoviti prenos komande izklopa distančne zaščite na nasprotno stran daljnovoda oziroma kablovoda za vse vrste defektov in v ta namen vgraditi namenski komunikacijski napravi na oba konca DV oziroma kablovoda ter zagotoviti komunikacijsko povezavo med njima.

Izklopilne tokokroge odklopnika v izklopljenem in vklopljenem stanju je potrebno nadzorovati z neodvisnimi napravami ločeno po posameznih fazah.

Napetostne merilne tokokroge je potrebno ščititi s hitrimi avtomatskimi varovalkami, ki ob izpadu blokirajo delovanje distančne zaščite, nameščene pa morajo biti čim bližje merilnim transformatorjem.

Projektna dokumentacija za izvedbo zaščitnih sistemov mora biti skladna s tipskimi projektnimi rešitvami systemskega operaterja.

2 Merilne naprave

Na vsakem merilnem mestu mora biti nameščen dvosmerni kombinirani števec delovne in jalove energije razreda točnosti 0.2 S po SIST EN 62053-22 za delovno in razreda točnosti 1 S po SIST EN 62053-24 za jalovo energijo, z interno registracijo vsaj 8 poljubno izbranih merjenih veličin (registrov) za obdobje vsaj 60 dni pri merilni periodi 15 minut. Merilna perioda mora biti nastavljiva med 1 in 60 minut. Omogočena mora biti daljinska sinhronizacija točnega časa. Vsi števcji morajo imeti vsaj dva neodvisna komunikacijska izhoda (protokol DLMS/COSEM, skladen z družino standardov SIST EN 62056): eden za systemskega operaterja, drugi pa, pri glavnem in nadomestnem merilnem mestu, za uporabnika sistema ali distribucijskega operaterja. Za števcje mora uporabnik sistema ali distribucijski operater zagotoviti ločena navitja napetostnih transformatorjev razreda 0.2 in ločena jedra tokovnih transformatorjev razreda 0.2 S.

Za permanentno registracijo kakovosti napetosti VN zbiralk mora biti vgrajen merilnik, skladen s standardom IEC 61000-4-30 Class-A, s funkcijo oscilografije.

Projektna dokumentacija za izvedbo merilnih naprav mora biti skladna s tipskimi projektnimi rešitvami systemskega operaterja.

3 Naprave lokalnega in daljinskega vodenja

Naprave lokalnega in daljinskega vodenja sestavljajo centralni (komunikacijski) računalnik, postajni SCADA računalnik in računalniki polja, ki so medsebojno povezani s standardiziranim postajnim komunikacijskim vodilom. Za stikališča s štirimi ali več daljnovodnimi polji mora biti centralni (komunikacijski) računalnik podvojen. Terminali relejne zaščite morajo biti informacijsko priključeni na sistem vodenja preko postajnega standardiziranega komunikacijskega vodila.

Računalniki polja morajo omogočati zajem merilnih veličin s točnostjo vsaj 0,5 %. Imeti morajo vgrajene logične blokade nedovoljenih stikalnih manipulacij vključno z blokado ozemljilnih nožev ob prisotnosti primarne napetosti v kateri koli fazi, neodvisne od delovanja centralne enote, in avtomatsko preverjanje sinhronizma pred vklopom odklopnika posameznih VN daljnovodov oziroma kablovodov na sinhrono ter asinhrono omrežje. Omogočati morajo preklon v lokalni režim krmiljenja ločeno po posameznih poljih ter varno spreminjanje nastavitvenih parametrov med obratovanjem. Za lokalni nivo vodenja morajo biti na računalnikih polja vgrajeni primerno velik osvetljen grafični prikazovalnik, funkcijska tipkovnica ter vsaj 10 LED svetilk za prikaz alarmnih signalizacij. Podrobnejše karakteristike in način komunikacijskega povezovanja v center daljinskega vodenja predpiše systemski operater v pogojih soglasja za priključitev na prenosni sistem.

Projektna dokumentacija za izvedbo naprav lokalnega in daljinskega vodenja mora biti skladna s tipskimi projektnimi rešitvami systemskega operaterja.

Centri vodenja morajo biti opremljeni z napravami za neprekinjeno napajanje z električno energijo. Stikališča morajo biti opremljena z napravami rezervnega napajanja in s sistemom neprekinjenega napajanja za vodenje omrežja, kot so krmiljenje, zaščitne naprave, informacijska tehnika.

4 Zaščita naprav uporabnikov sistema

V primeru izpada napetosti na VN omrežju mora podnapetostna zaščita po času zakasnitve, ki ga določi systemski operater, izklopiti odklopnik transformatorja na primarni strani. Izjema je transformator z

izvedenim ozemljenim zvezdiščem na strani prenosnega omrežja, pri katerem mora podnapetostna zaščita izklopiti le odklopnike na straneh nižjih napetosti.

Na transformatorjih z ozemljenim zvezdiščem je na strani ozemljitve obvezna vgradnja večstopenjske fazne in residualne nadtokovne zaščite. Njene nastavitve določi sistemski operater.

4.1 Zaščita proizvodnih enot in prenosnega omrežja

Delovanje zaščitnih sistemov proizvodne enote mora biti usklajeno z delovanjem zaščitnih sistemov prenosnega omrežja. Sistemski operater poda:

- zahteve za sistemsko zaščito;
- zahteve za stabilnost proizvodnih enot;
- zahteve za vključitev proizvodnih enot v sistem vodenja;
- zahteve za vzpostavitev sistema po razpadu.

Podatke o delovanju zaščitnih sistemov prenosnega sistema, ki so potrebni za uskladitev zaščitnih shem proizvodne enote, poda sistemski operater.

Zaščitne sheme lahko pokrivajo sledeče vidike:

- kratkostične razmere v prenosnem omrežju ali v notranjem omrežju proizvodne enote;
- nesimetrična obremenitev (simetrični inverzni sistem komponent);
- preobremenitve statorja in rotorja;
- podvzbujanje/nadvzbujanje;
- podnapetost/prenapetost na mestu priključitve;
- podnapetost/prenapetost na sponkah generatorja;
- vklopni tok;
- nihanja v prenosnem omrežju;
- odstopanja frekvence;
- odstopanja napetosti;
- asinhrono obratovanje;
- motorsko obratovanje (inverzna moč);
- torzijske preobremenitve generatorske osi;
- napačno delovanje ali zatajitev zaščite in stikal;
- zaščita transformatorja, na katerega je priključena proizvodna enota;
- premik napetosti nevtralne točke;
- dodatne zaščite.

5 Vključevanje proizvodnih enot v sistem vodenja

Lastnik proizvodne enote zagotovi iz proizvodne enote do sistema operaterja in obratno poleg podatkov, navedenih v poglavju Tehnični pogoji za sekundarno opremo, tudi izmenjavo naslednjih informacij v realnem času:

1. Iz proizvodne enote v sistem vodenja sistema operaterja:

- vklopna stanja odklopnikov, ločilnikov in ozemljilnih ločilnikov;
- vklopna stanja odceпов na transformatorju z regulacijo pod obremenitvijo;

- potrebne podatke za sodelovanje v sekundarni regulaciji frekvence in moči (velja za proizvodne enote v sekundarni regulaciji);
 - potrebne podatke za sodelovanje v regulaciji jalove moči in napetosti, po vzpostavitvi ustreznega sistema s strani systemskega operaterja;
 - meritve delovne in jalove moči lastne rabe proizvodne enote.
2. Iz sistema vodenja systemskega operaterja v proizvodno enoto:
- referenčne vrednosti za sekundarno regulacijo frekvence in delovne moči (velja za proizvodne enote v sekundarni regulaciji);
 - referenčne in trenutne vrednosti za regulacijo napetosti in jalove moči po vzpostavitvi ustreznega sistema s strani systemskega operaterja.